Reparaturanleitung

R 50 R 50 S
R 60 R 69 S

Manuel de Reparation
Repair Manual
Manual de Reparationes

Handbuch
Technische Daten

Bayerische Motoren Werke AG München

Ausgabe Juni 1963

REPARATURANLEITUNG

MANUEL DE REPARATION

REPAIR MANUAL

MANUAL DE REPARACIONES

MOTORRÄDER

R 50 · R 50 S

R 60 · R 69 S

BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG., MÜNCHEN

Inhalt

Seite

Einführung 8

Technische Daten 10

Maße und Passungen 24

Spezialwerkzeuge
a) Matra-Werkzeuge 36
b) Selbstanfertigungswerkzeuge 40

D = Demontage und Montage des Triebwerkes . . 44

D 1 = Hinterrad aus- und einbauen 44

D 2a = Hinterradgetriebe aus- und einbauen (Laufrad ausgebaut) 46

D 2b = Hinterradschwinge aus- und einbauen (Hinterradgetriebe ausgebaut) 48

D 3a = Getriebe aus- und einbauen (Hinterradantrieb ausgebaut) 52

D 3b = Getriebe aus- und einbauen (bei eingebautem Hinterradantrieb) 52

D 4 = Motor aus- und einbauen (Getriebe ausgebaut) 54

M = Motor 58

M 1 = Zylinderkopf abbauen, instandsetzen und wieder anbauen 58
1. Zylinderkopf ab- und anbauen 58
2. Ventile aus- und einbauen einschließlich Prüfungen 58
3. Ventilführungen erneuern 60
4. Ventilsitze erneuern 60
5. Ventilsitze nacharbeiten 60

M 2 = Zylinder und Kolben aus- und einbauen, nachmessen und instandsetzen 62
1. Zylinder und Kolben aus- und einbauen . 62
2. Prüfungen und instandsetzen 64

M 3 = Magnetzünder ab- und anbauen (Motor ausgebaut) 66

M 4 = Steuerwelle mit Antrieb aus- und einbauen (Motor ausgebaut) 68

M 5 = Kupplung aus- und anbauen (Motor ausgebaut) 72

M 6 = Schwungscheibe ab- und anbauen (Motor im Montagebock) 74

M 7 = Ölwanne und Ölsieb ab- und anbauen . . 76

M 8 = Kurbelwelle samt Pleuel aus- und einbauen 78

M 9 = Einstellen der Ventile 82

M 10 = Zündung einstellen 84

M 11 = Vergaser und Ansaugluftfilter reinigen, Leerlauf einstellen 88

G = Getriebe zerlegen, instandsetzen und zusammenbauen (Getriebe ausgebaut) 90

G 1 = Mitnehmerflansch zum Kardanwellenantrieb ab- und anbauen 90

G 2 = Getriebewellen aus- und einbauen 92

G 3 = Fuß-Schaltung aus- und einbauen 96

G 4 = Antriebswelle zerlegen und zusammenbauen 98

G 5 = Abtriebswelle zerlegen und zusammenbauen 98

G 6 = Kickstarter ab- und anbauen 100

G 7 = Tachometerantrieb ab- und anbauen . . . 100

G 8 = Leerlaufkontakt ab- und anbauen 100

H = Hinterradantrieb zerlegen, instandsetzen und zusammenbauen (Hinterradgetriebe ausgebaut) . 102

H 1 = Kardanwelle aus Schwinge aus- und einbauen 102

H 2 = Hinterradgetriebe zerlegen, instandsetzen und zusammenbauen 104

B = Bremsen und Laufräder (Laufräder ausgebaut) 110

B 1 = Laufradlager aus- und einbauen, neu fetten 110

B 2 = Bremsbelag erneuern 112

B 3 = Laufräder einspeichen 112

L = Lenkung und Federbeine (Laufrad ausgebaut) 114

L 1 = Vorderrad-Federbeine aus- und einbauen . 114

L 2 = Vorderradschwinge aus- und einbauen (Laufrad und Stoßdämpfer ausgebaut) . . 116

L 3 = Vorderradgabel aus- und einbauen 118

L 4 = Hydraulischen Lenkungsdämpfer aus- und einbauen 120

E = Elektrische Anlage 124
Beschreibung 124
Instandhaltung 128
Stromlaufplan 136
Störungen, deren Auffindung und Beseitigung 138

Nachträglicher Anbau des BMW-Seitenwagens „Spezial" 152

Technische Daten

Motor:

Motorbauart: Zweizylinder-Viertakt-Ottomotor mit gegenüberliegenden Zylindern, mit V-förmig im Zylinderkopf hängenden Ventilen.

Bei Baumuster	R 50	R 50 S	R 60	R 69 S
Höchst-Dauerleistung PS	26	35	30	42
bei Motordrehzahl U/min.	5800	7650	5800	7000
Zylinderbohrung mm	68	68	72	72
Kolbenhub mm	68	68	73	73
Hubvolumen ccm	490	490	590	590
Verdichtungsverhältnis	6,8:1	9,2:1	7,5:1	9,5:1

Steuerwelleneinstellung bei 2 mm Ventilspiel (Toleranz ± 2,5°):	R 50 + R 60	R 50 S + R 69 S
Einlaß öffnet	6° n. OT	4° n. OT
Einlaß schließt	34° n. UT	44° n. UT
Auslaß öffnet	34° v. UT	44° v. UT
Auslaß schließt	6° v. OT	4° v. OT

Betriebsventilspiel bei kaltem Motor:	
Einlaß	0,15 mm
Auslaß	0,20 mm

Schmiersystem: Druckumlauf-Schleuderschmierung durch Zahnradpumpe, Ölvorrat im Motorgehäuse-Unterteil

Schmierstoff: Marken-HD-Öl SAE 10 W 30 für Ottomotoren, Sommer und Winter

Schmierstoff-Füllmenge: 2 Liter

Vergaser:	R 50	R 50 S	R 60	R 69 S
Bauweise	Zwei Bing-Schrägstrom-Schiebervergaser mit Nadeldüse			
Bing-Vergasertyp				
linker Vergaser	1/24/45	1/26/71	1/24/125	1/26/69
rechter Vergaser	1/24/46	1/26/72	1/24/126	1/26/70
Vergaser-Durchgang mm	24	26	24	26
Hauptdüse	105	135	110	135
Nadeldüse 45–251/	1308	1208	1308	2108
Düsennadel 46–	255	934 Nr. 4	255	934 Nr. 4
Nadelposition	3	2	3	2
Leerlaufdüse	35	35	35	35
Leerlaufluftschraube geöffnet (Umdr.)	1–2½	1–2½	1–2½	1–2½
Gasschieber	22–470	22–531	22–470	22–531
Schwimmergewicht	7 g	7 g	7 g	7 g

Ansaugluftfilter: Für beide Vergaser ein gemeinsames Micronic-Trockenfilter, bei R 50 und R 60 mit Startschieber, bei R 50 S und R 69 S ohne Startschieber

Elektrische Anlage

Zündung	Bosch-Magnetzündung MZ ad/R
Antrieb	unmittelbar von der Steuerwelle mit halber Kurbelwellendrehzahl
Unterbrecher-Kontaktabstand	0,4 mm
Zündpunktverstellung	selbsttätiger Fliehkraftversteller auf der Steuerwelle
Zündeinstellung	9° v. OT (Fliehgewichte in Ruhestellung)
Verstellbereich	30° KW
Max. Frühzündung	39° ± 2° v. OT
Zündkerzen	
R 50 und R 60	Bosch W 240 T 1 oder Beru 240/14
R 50 S und R 69 S	Für die Einfahrzeit Bosch W 240 T 1 oder Beru 240/14, nach der Einfahrzeit Bosch W 260 T 1 oder Beru 260/14
Elektrodenabstand	0,6 mm
Lichtmaschine	Bosch LJ/CGE 60/6/1700 R 5 mit angebautem Reglerschalter
Antrieb	unmittelbar von der Kurbelwelle
Signalhorn	Klaxon ETF/4 D
Batterie	6 V/8 Ah

Beleuchtung

Scheinwerfer	Bosch LE/MTA 160×2 (48/3)
Lampenbestückung	
Fern- und Abblendlicht	6 V, 35/35 W, Biluxlampe
Standlicht	6 V, 2 W, Anzeigelampe
Leerlaufkontrolleuchte	6 V, 2 W, Anzeigelampe
Ladekontrolleuchte	6 V, 2 W, Anzeigelampe
Tachometerbeleuchtung	6 V, 1,2 W, Anzeigelampe
Schluß- und Bremslicht	6 V, 5/18 W, Zweifadenlampe
Kennzeichenbeleuchtung	6 V, 5 W, Kugellampe
Blinkleuchte	Hella Bl 81
Blinklampe	6 V, 18 W, Soffitte
Steckdose (einpolig)	unter dem Sattel; für SW-Beleuchtung oder Handlampe

Kraftübertragung

Kupplung	Einscheiben-Trockenkupplung mit Tellerfeder
Wechselgetriebe	Viergang-Klauengetriebe am Motor angeblockt, Stoßdämpfung des Antriebsmoments in allen Gängen
Getriebeschaltung	Ratschen-Fußschaltung

Getriebeübersetzungen	**R 50 + R 60**	mit Seitenwagen
im 1. Gang	4,171 : 1	5,33 : 1
2. Gang	2,725 : 1	3,02 : 1
3. Gang	1,938 : 1	2,04 : 1
4. Gang	1,54 : 1	1,54 : 1

Die Gehäuse der Getriebe mit Solo- bzw. Sportübersetzung sind am Oleinfüllstutzen mit „S" gekennzeichnet.

Schmieröl	Motorenöl wie für Motor
Füllmenge	ca. 0,8 Liter
Hinterradantrieb	Kardanwelle zwischen Wechselgetriebe und Hinterradgetriebe im rechten Schwingarm in Ölbad laufend. Kardanwellenanschluß am Getriebe mit nadelgelagertem Kreuzgelenk und am Hinterradgetriebe mit gelenkiger Zahnkupplung
Schmierung im rechten Hinterradschwingarm	Marken-Motorenöl SAE 40 für Sommer und Winter
Füllmenge	150 ccm
Hinterradgetriebe	spiralverzahntes Kegelradgetriebe im Ölbad laufend

Übersetzungen	**R 50, R 60**	**R 50 S**	**R 69 S**
für Solobetrieb	3,13 : 1	3,58 : 1	3,13 : 1
Zähnezahl	8/25	7/25	8/25
für Seitenwagenbetrieb	4,33 : 1	(4,33 : 1)	(4,33 : 1)
Zähnezahl	6/26	(6/26)	(6/26)

Schmieröl	Marken-Motorenöl SAE 40 für Sommer und Winter
Füllmenge	150 ccm

Fahrgestell

Rahmen	geschlossener Doppel-Stahlrohrrahmen

Bremsen	Leichtmetall-Vollnabenbremsen mit eingegossenen Graugußringen. Vorderrad mit Duplex-Bremse (2 auflaufende Bremsbacken), Hinterrad mit Simplex-Bremse
Bremstrommel	200 mm ⌀, 35 mm breit
wirksame Gesamtbremsbelagfläche	182 cm²

Baumaße

(Motorrad unbelastet)

größte Breite *	660 mm; R 69 S = 722 mm an Zylindern
Sololenkerbreite *	660 mm
Seitenwagenlenkerbreite *	745 mm
größte Breite * BMW-Gespann	1625 mm
größte Höhe	980 mm
Sattelhöhe	725 mm
größte Länge	
Solomaschine	2125 mm
BMW-Gespann	2400 mm
Radstand	
Solomaschine	1415 mm
Seitenwagenmaschine	1450 mm
Spurweite BMW-Gespann	1100 mm
Bodenfreiheit	135 mm

* ohne Blinkleuchten

Gewichte

Leergewicht *	**R 50, R 50 S, R 60**	**R 69 S**
Solomaschine	198 kg	202 kg
BMW-Gespann	320 kg	(324 kg)
zulässiges Gesamtgewicht **		
Solomaschine	360 kg	360 kg
BMW-Gespann	600 kg	(600 kg)
zulässige Radlasten		
vorn	150 kg	150 kg
hinten ***	225 kg (320)	225 kg (320)
Seitenwagenrad	160 kg	(160 kg)

* Leergewicht = Eigengewicht des betriebsfertigen Motorrades mit Schmier- und Kraftstoff und Werkzeug

** Zulässiges Gesamtgewicht = Leergewicht + Personen + Gepäckbelastung

*** Klammerwert für Seitenwagenbetrieb mit Hinterradbereifung 4,00–18

Zulässige Geschwindigkeiten in den einzelnen Gängen

R 50 und R 60

Tachometer-stand (km)	Übersetzung für	Geschwindigkeit in km/h im 1. Gg.	2. Gg.	3. Gg.	4. Gg.
0–1000	Solobetrieb	35	55	80	100
	mit Seitenwagen	20	35	55	75
über 1000	Solobetrieb	50	75	110	–
	mit Seitenwagen	30	50	80	–

R 50 S

Tachometer-stand (km)	Übersetzung für	Geschwindigkeit in km/h im 1. Gg.	2. Gg.	3 Gg.	4. Gg.
0–1000	Solobetrieb	35	55	75	95
	mit Seitenwagen	30	45	65	80
über 1000	Solobetrieb	55	85	125	–
	mit Seitenwagen	40	70	100	–

R 69 S

Tachometer-stand (km)	Übersetzung für	Geschwindigkeit in km/h im 1. Gg.	2. Gg.	3. Gg.	4. Gg.
0–1000	Solobetrieb	40	60	85	110
	mit Seitenwagen	30	45	65	85
über 1000	Solobetrieb	60	95	135	–
	mit Seitenwagen	40	70	100	–

Geschwindigkeiten

Höchstgeschwindigkeit der eingefahrenen Motorräder. Wird stark beeinflußt durch den Luftwiderstand, den der Fahrer durch Größe, Haltung, Kleidung bietet.

		R 50	R 50 S	R 60	R 69 S
Geschw. sitzend	km/h	130	145	135	160
Geschw. liegend	km/h	140	160	145	175
Geschw. m. SW	km/h	100	—	110	—

Beschleunigung	R 50	R 50 S	R 60*	R 69 S
von 0 auf 50 km/h in	3,2	3,2	4,5	2,6 Sek.
von 0 auf 60 km/h in	4,1	4,1	6,0	3,3 Sek.
von 0 auf 80 km/h in	6,8	6,1	10,3	5,3 Sek.
von 0 auf 100 km/h in	10,3	9,2	16,5	7,5 Sek.
von 0 auf 120 km/h in	14,3	12,9	–	11,1 Sek.
von 0 auf 140 km/h in	–	19,5	–	16,0 Sek.
1000 m mit stehendem Start in	33,6	31,0	39,9	30,1 Sek.

* mit Seitenwagen und 60 kg Ballast

Kraft- und Schmierstoffe

Kraftstoffe

R 50 und R 60	normales Markenbenzin
R 50 S und R 69 S	Marken-Superkraftstoff
Behälterinhalt	17 Liter, davon ca. 2 Liter Reserve

Schmierstoffe

Motor	Marken-HD-Öl SAE 10 W 30 für Ottomotoren, Sommer und Winter – Ölfüllmenge 2 Liter
Getriebe	Marken-HD-Öl SAE 10 W 30 für Ottomotoren, Sommer und Winter – Ölfüllmenge 0,8 Liter
Hinterradschwinge	Marken-Motorenöl SAE 40, Sommer und Winter – Ölfüllmenge 150 ccm
Hinterradantrieb	Marken-Motorenöl SAE 40, Sommer und Winter – Ölfüllmenge 150 ccm
Radnaben und andere Fettschmierstellen	Marken-Mehrzweck-Abschmierfett mit 180° Tropfpunkt
Unterbrecher-Schmierfilz	Bosch-Fett Ft 1 v 4
Fliehkraftversteller	Bosch-Fett Ft 1 v 30

Maße und Passungen

Motor

Zylinderbohrung	R 50, R 50 S	R 60, R 69 S
Nennmaß	68,000 mm	72,000 mm
1. Nachschleifmaß	68,500 mm	72,500 mm
2. Nachschleifmaß	69,000 mm	73,000 mm
Schleifmaßabweichungen Konizität	± 0,01 mm unrund maximal – 0,03 mm (auf Kopfseite kleiner)	

Durchmesser-Fertigungsabweichung am Zylinderfuß einschlagen.

Kolbeneinbauspiel

	normal	für Behörden- oder Beiwagenbetrieb
R 50, R 60	0,05 – 0,06 mm	0,06 – 0,07 mm
R 50 S	0,08 mm	—
R 69 S	0,08 – 0,09 mm	0,09 – 0,10 mm

max. Gesamtverschleiß an Zylinder und Kolben 0,12 mm über Einbauspiel

Kolbenring-Einbauspiele:

Kolbenring-Stoßspiel 0,25 – 0,40 mm

Kolbenring-Flankenspiel in den Nuten:

	R 50 (5 Kolbenringe)	R 50 S, R 60, R 69 S (3 Kolbenringe)
Kolbenring 1 (auf Bodenseite)	0,06 – 0,08 mm	0,07 – 0,10 mm
Kolbenring 2	0,03–0,05 mm	
Kolbenring 3 bzw. 2 (Nasenring)	0,03 – 0,05 mm	0,07 – 0,10 mm
Ölabstreifring 4 und 5 bzw. 3	0,03 – 0,05 mm	0,03 – 0,05 mm

Kolbenbolzenpassung

im Kolben	0,002 mm fest bis 0,004 mm lose. Zusammengehörige Kolben und Kolbenbolzen sind mit schwarzen bzw. weißen Farbtupfen gekennzeichnet und dürfen nicht vertauscht werden
im Pleuelauge	0,007 – 0,026 mm lose
Kolbenbolzenanordnung im Kolben	
R 50, R 50 S	1,5 mm desachsiert. Schmale Seite ist druckbelastet im Arbeitshub
R 60, R 69 S	auf Mitte

Pleuel

Pleuellagerung auf Hubzapfen	ohne Spiel aber leicht drehbar
Aufmaßrollen mm ⌀	4,994/4,996/4,998/5,000/ 5,002/5,004/5,006/5,008/ 5,010/5,012/5,020/5,030
Durchmesserspiel der Rollen im Käfig	0,05 – 0,15 mm
Axialspiel der Rollen im Käfig	0,10 – 0,20 mm
Axialspiel der Pleuel auf den Hubzapfen	0,07 – 0,10 mm

Kurbelwelle und Lagerung

Hubzapfen-Nennmaß ⌀	R 50, R 50 S	$32\ ^{+\ 0{,}000}_{-\ 0{,}018}$ mm
	R 60, R 69 S	$36\ ^{+\ 0{,}000}_{-\ 0{,}020}$ mm
Preßdruck des Hubzapfens in den Kurbelwellenschenkel	4000–6000 kg	
max. Schlag an den Wellenzapfen außen bei Stützung an den Hauptlagerstellen	0,02 mm	
Hauptlager-Preßsitz auf Wellenzapfen	0,015 mm	
Steuerungsantriebsrad auf Kurbelwelle	0,013–0,035 Preßsitz (Rad 180° C warm aufziehen)	
Kugellager bzw. Tonnenlager auf Kurbelwelle	0,015–0,025 mm Preßsitz	
Kugellagersitze in Motorgehäuse-Lagerbüchsen und im Räderkastendeckel	Leichter Preßsitz (Gehäuse und Deckel zum Lagereinziehen auf etwa 80° C anwärmen)	
max. Seitenschlag am Schwungrad	0,10 mm	
max. Radialschlag am Lichtmaschinenkollektor	0,04 mm	

Steuerwelle und Antrieb

Kugellager-Preßsitz auf Steuerwelle	0,015 mm
Kugellager-Preßsitz in Motorgehäuse und Lagerbüchse, Lagerbüchse in Motorgehäuse	0,015 mm (Motorgehäuse zur Montage auf etwa 80° C anwärmen)

maximaler Schlag am vorderen Steuerwellenende	0,02 mm
Zahnrad auf Steuerwelle	Preßsitz (Rad zur Montage auf 80° C anwärmen)

Stößel und Ventile

Laufspiel der Stößel in Büchsen	0,02–0,04 mm
Laufspiel der Schwinghebelbuchsen auf Schwinghebelbolzen	0,01–0,045 mm
bei R 69 S Nadellagerung	spielfrei
Seitenspiel der Schwinghebel	0,01–0,02 mm

Ventilschaft (hartverchromt)	Durchmesser (mm)	Laufspiel in der Führung (mm)
R 50, R 60 Einlaß- und Auslaßventil	$7\ ^{-0,050}_{-0,065}$	0,040–0,070
R 50 S Einlaßventil	$7\ ^{-0,050}_{-0,065}$	0,040–0,070
R 50 S Auslaßventil	$8\ ^{-0,065}_{-0,080}$	0,065–0,095
R 69 S Einlaß- und Auslaßventil	$8\ ^{-0,050}_{-0,065}$	0,050–0,065

Bohrung in der Ventilführung (eingepreßt, abgekühlt und auf Maß aufgerieben)

R 50, R 60 Einlaß- und Auslaßführung	$7\ ^{+0,005}_{-0,010}$ mm	(Reibahle 7K7)
R 50 S Einlaßführung	$7\ ^{+0,005}_{-0,010}$ mm	(Reibahle 7K7)
R 50 S Auslaßführung	$8\ ^{+0,015}_{0}$ mm	(Reibahle 8H7)
R 69 S Einlaß- und Auslaßführung	$8\ ^{+0,015}_{0}$ mm	(Reibahle 8H7)

Ventilteller-Durchmesser:	R 50, R 50 S, R 60	R 69 S
Einlaßventil	34 mm	38 mm
Auslaßventil	32 mm	34 mm

max. Schlag des Ventilsitzes am Ventilteller	0,03 mm
Ventilführung im Zylinderkopf	0,03–0,05 mm Preßsitz (z. Aus- und Einpressen nur der Führungen allein, Zylinderkopf auf 180–220° C anwärmen)

Ventilsitzringe im Zylinderkopf	
Einlaß-Ventilsitzring	0,18–0,23 mm Schrumpfsitz
Auslaß-Ventilsitzring (Werkstoff Dulenit)	0,13–0,18 mm Schrumpfsitz
	zum Einsetzen neuer Ringe Zylinderkopf auf 220–250° C anwärmen
Ventilsitzwinkel	45°
Korrekturwinkel außen	15°
Korrekturwinkel innen	75° (nur bei Bedarf)

Ventilsitzbreite:	R 50, R 60	R 50 S, R 69 S
Einlaß	1,5 mm	1,5 mm
Auslaß	2 mm	1,5 mm

Ventilfedern:	innere		äußere	
	R 50 R 50 S R 60	**R 69 S**	**R 50 R 50 S R 60**	**R 69 S**
Drahtstärke mm	2,8	3,2	3,8	4,25
Außen ⌀ der Feder mm	23,8	28	33,3	38,5
Länge entspannt mm	37,5	42	42,3	43,25
Länge eingebaut mm	30,5	35	34	35
Federspannung bei Einbaulänge kg	7,5	10,8	18,5	19,2

Schraubenanzugsmomente

Anzugsmoment der Zylinderkopf-Befestigungsschrauben	3,5 mkg
Anzugsmoment der Schwungrad-Befestigungsmutter	17 mkg

	R 50, R 60	R 50 S, R 69 S
Kupplung, Tellerfederdruck im eingebauten Zustand	116–127 kg	155–165 kg
Anzugsmoment des Lichtmaschinenankers auf Kurbelwelle	2 mkg	
Anzugsmoment des Magnetzünderläufers auf Steuerwelle	2 mkg	
Ventilzeiten und Zündeinstellung	siehe Technische Daten Seite 10 und 12	

Getriebe:

Kugellagersitze auf den Wellen	Preßsitz 0,007 bis 0,02 mm
Kugellagersitze im Gehäuse	leichter Preßsitz (Gehäuse zur Montage auf etwa 80° C anwärmen)
Gangräder auf Buchsen	
1. und 4. Gang	0,04 – 0,09 mm Laufspiel
2. und 3. Gang	0,02 – 0,06 mm Laufspiel
Buchsen auf Welle	
1. und 4. Gang	0,00 – 0,035 mm Preßsitz
2. und 3. Gang	Büchse mit Keilbahnen nur mit Welle austauschbar
Längsspiel der Nebenwelle	0,2 – 0,4 mm
Längsspiel der An- und Abtriebswellen im Gehäuse	0,2 mm durch Paßscheiben einstellen

Stoßdämpferfeder:

Einbaulänge	39 mm
Länge entspannt	44,5 mm
Feder außen ⌀	34,5 mm
Feder innen ⌀	24,7 – 25 mm
Federquerschnitt	5 x 7 mm rechteckig
Federdruck bei 39 mm Länge	107 kg

Hinterradantrieb:

Wälzlagersitz auf Ritzel	Preßsitz 0,015 mm
Wälzlager im Gehäuse	leichter Preßsitz (Gehäuse zur Montage auf etwa 80° C anwärmen)
Kugellagersitz auf Tellerradnabe	0,015 mm Preßsitz
Nadellagersitz auf Tellerradnabe	0,012 mm Preßsitz
Kugellagersitz im Deckel und Nadellagersitz im Gehäuse	leichter Preßsitz (Gehäuse zur Montage auf etwa 80° C anwärmen)
Zahnflankenspiel (Klingelnberg)	0,15 – 0,20 mm
Grundeinstellmaß (von Kugellagerschulter am Ritzel bis Mitte Tellerradachse)	74,5 ± 0,05 mm

Radfederung:

Hinterrad Tragfeder	Solo	Seitenwagen
Drahtstärke/Feder Außen ⌀ mm	7/51	7,6/52,1
ungespannte Länge mm	272,5	271,5
Einbau-Federdruck kg/Federweg mm	12,2/8	15/7
Endfederdruck kg/Federweg mm	243/121	300/120

Vorderradfeder:

Drahtstärke/Feder Außen ⌀ mm	6/48	6,3/48,6
ungespannte Länge mm	284	273
Einbau-Federwerk kg/Federweg mm	21/26	15/15
Endfederdruck kg/Federweg mm	160/136	180/125

Stoßdämpfer

Die Stoßdämpfer müssen in Einbaulage mehrmals über den ganzen Hub betätigt werden, damit sich die Luft im oberen Teil sammeln kann. Stoßdämpfer stehend lagern.
Bei Prüfung der Stoßdämpfer soll sowohl bei der größeren Zugkraft wie auch bei der geringeren Druckkraft jeweils auf die ganze Hublänge die Kraft bzw. die Bewegung gleichmäßig sein. Bei ruckartigen Bewegungen ist ein Verschleiß vorhanden, der eine Auswechslung des Stoßdämpfers erfordert.
In zusammengedrückter Stellung des Stoßdämpfers darf kein höherer Druck als 500 g ausgeübt werden, da sonst innere Schäden auftreten können.

Prüfdaten für Prüfmaschine

Stoßdämpfer	vorn		hinten	
Prüfhub (mm)	25	75	25	75
Drehzahl (U/min)	100	100	100	100
Zugstufe (kg)	15	40	20	60
Druckstufe (kg)	5	10	5	20
Einbaulänge (mm)				
max.	337		343	
min.	222		243	

Hydraulischer Lenkungsdämpfer, Zyl.-⌀ 21 mm bzw. (24) mm

Prüfhub der Prüfmaschine (mm)	25	50
Drehzahl der Prüfmaschine (U/min)	100	100
Zugkraft (kg)	30 (23)	33 (35)
Druckkraft (kg)	30 (23)	33 (35)
Größte Länge von Mitte Silentblockbohrung bis Ende Kolbenstange (mm)	230 (250)	
Kleinste Länge (mm)	170 (190)	

D = Demontage und Montage des Triebwerkes

Vor der Demontage des Triebwerkes ist es zweckmäßig, zur Beurteilung etwa später festgestellter Schäden folgende Prüfungen vorzunehmen:

1. Ventilspiel nachmessen (s. S. 82)
2. Unterbrecher-Kontaktabstand nachmessen und Zündungseinstellung prüfen (s. S. 84)
3. Vergasereinstellung prüfen (s. S. 88)

Bei einem instandgesetzten Motor sind nach etwa 500 km Fahrt die gleichen Prüfungen durchzuführen.

Werkzeuge:

Montagetisch 5043, Maulschlüssel SW 9, 10, 11, 14, 19, 24, Ringschlüssel 9, 10, 12, 14, 17, 19, 22, 27, 36, Steckschlüssel 10, 14, 19, Kombizange, 2 Schraubenzieher, Innensechskantschlüssel SW 5, Schieblehre, Fühlerlehre, Belzerithammer, Abdrückschraube 5030, Zapfenschlüssel Matra 513, Kardanwellenhaltevorrichtung Matra 508, Zapfenschlüssel Matra 338/1, Abziehvorrichtung Matra 299 a, Dorn aus Bordwerkzeug, Stroboskop. **Bild 1**

D 1 = Hinterrad aus- und einbauen

1. Motorrad auf den Montagetisch 5043 auf Mittelständer stellen. **Bild 2**

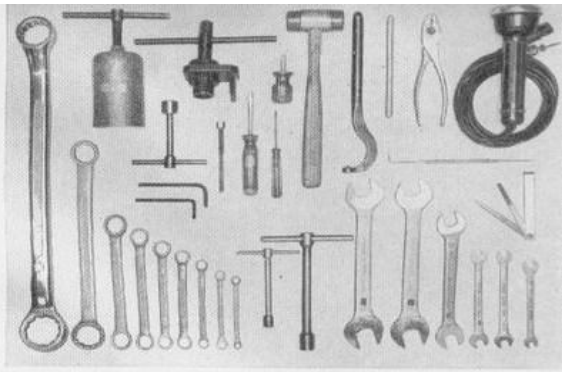
2. Halteschrauben (1) SW 14 der Schutzblechstreben am Rahmen sowie Verbindungsschrauben (2) SW 14 zum Schutzblechhinterteil lösen und Hinterteil hochklappen. **Bild 3**

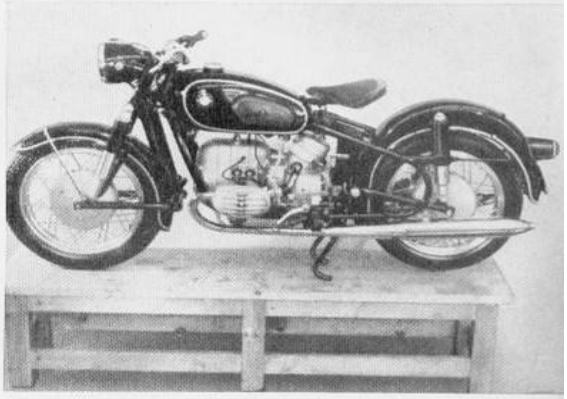
3. Steckachsmutter SW 22 auf Antriebsseite mit Steckschlüssel lösen und mit Scheibe abnehmen. **Bild 4**

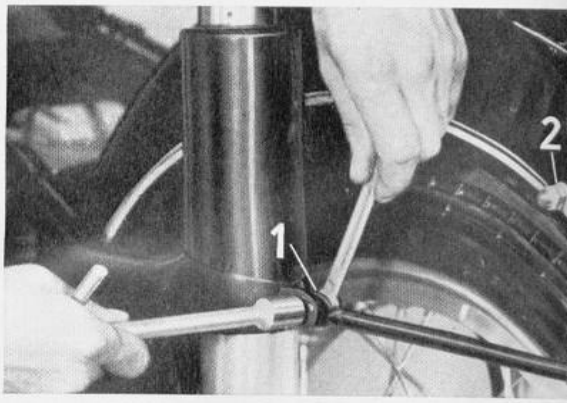
4. Steckachs-Klemmschraubenmutter (3) SW 17 am linken Schwingarm lösen. Steckachse mit Dorn (aus Bordwerkzeug) herausziehen und abnehmen. **Bild 5**

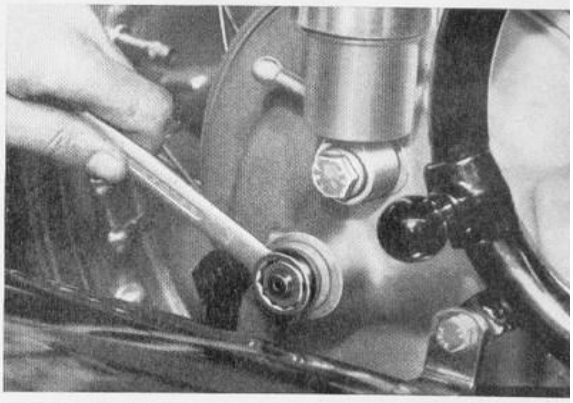
Achtung! Bei Montage Achse gut reinigen, leicht einfetten und drehend einschieben. Nach dem Festziehen der Achsmutter Motorrad durchfedern, dann erst Klemmschraube (3) festziehen.

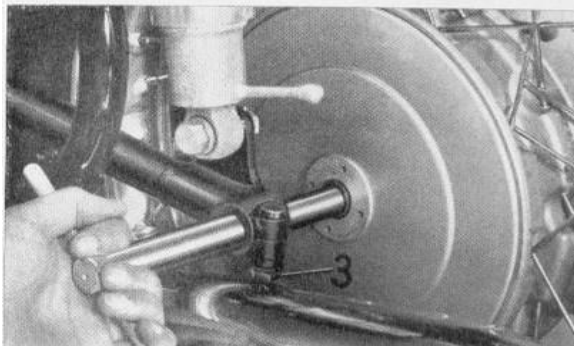
5. Laufrad herausnehmen.











D 2 a = Hinterradgetriebe aus- und einbauen

(Laufrad ausgebaut)

1. Federbein-Befestigungsschraube SW 19 rechts ausdrehen und mit Scheiben ablegen.

Bild 6

2. Ölfüllung aus rechtem Hinterradschwingarm ablassen nach Ausdrehen der Schraube SW 14 (a). Einfüllschraube SW 14 (b) ausdrehen für Belüftung zum besseren Ölabfluß.

Bild 7

Achtung! Nach Wiedermontage 150 ccm Motorenöl SAE 40 einfüllen.

3. Flügelschraube von Bremsgestänge abschrauben, Bremsstange von Hebelbolzen abziehen, Hohlbolzen aus Hebel nehmen, auf Bremsstange stecken und mit Flügelmutter haltern.

Bild 8

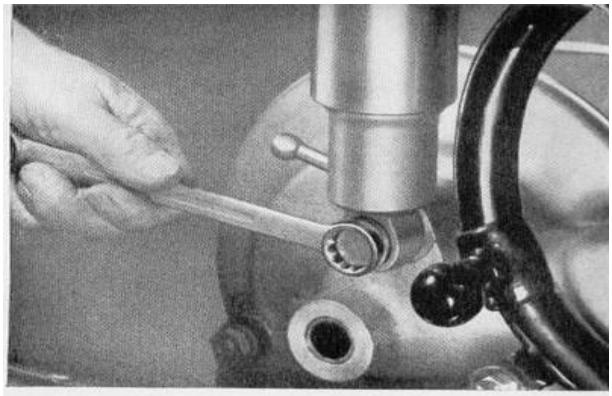
4. 4 Muttern SW 14 von Befestigungsschrauben zum rechten Schwingarm abdrehen.

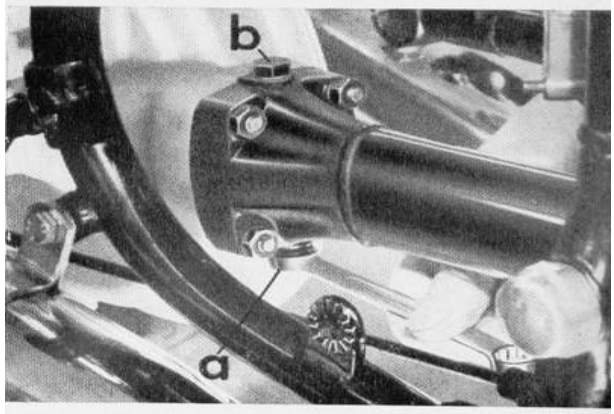
Bild 9

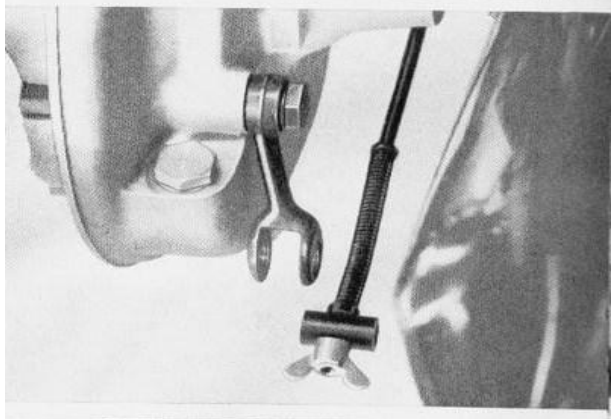
5. Hinterradgetriebe von Schwingarm abziehen und ablegen.

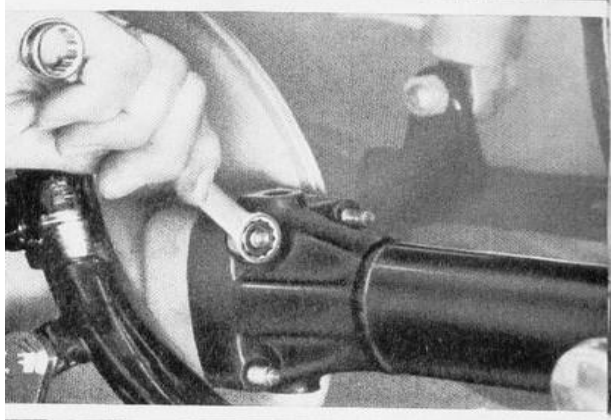
Achtung! Beim Anbau des Hinterradgetriebes an den Schwingarm einen Getriebegang einschalten und an Kickstarter Kardanwelle so verdrehen, daß die Zahnkupplung in Eingriff kommen kann.

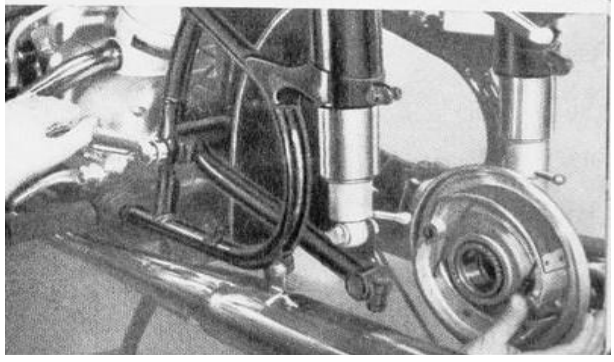
Bild 10











D 2 b = Hinterradschwinge aus- und einbauen

(Hinterradgetriebe ausgebaut)

1. Batteriespannband aushängen, Batteriedeckel abnehmen, Kabel abklemmen und Batterie mit Moosgummiunterlage abnehmen.

Bild 11

2. An Klemmleiste der Batteriekonsole in Fahrtrichtung gesehen rechts rotes, Mitte weißes und links schwarzes Kabel abklemmen.

Bild 12

3. Schutzblechbefestigungs-Schrauben unten SW 14, oben am Rahmenquerträger 2 x SW 10 und beiderseits an den Federabstützungen je 2 x SW 10 abschrauben. Schutzblech abnehmen.

4. Gummimanschette zwischen Getriebe und Schwinge auf Getriebeseite ablösen und möglichst weit zurückschieben.

Bild 13

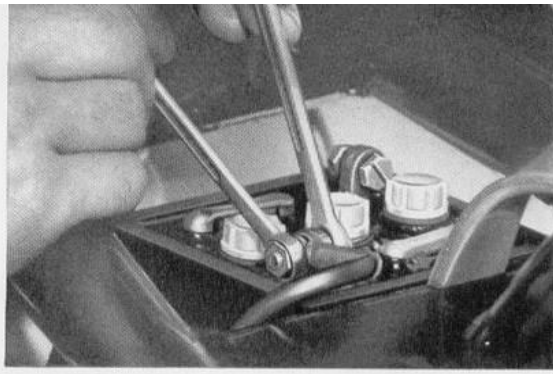
5. Am Kreuzgelenk 4 Verbindungsschrauben mittels gekröpften 6-mm-Innensechskantschlüssels ausdrehen. Dazu mit Matravorrichtung 508 Kardanwelle festhalten.

Bild 14

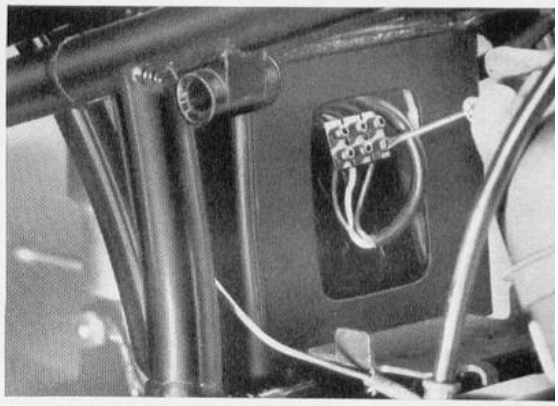
6. Brems-Winkelhebel-Lagerung von rechtem Schwingarm lösen. Dazu Splint und Kronenmutter SW 14 abnehmen, Schraube ausziehen, Scheibe sowie Büchse aus Hebel abnehmen.

Bild 15

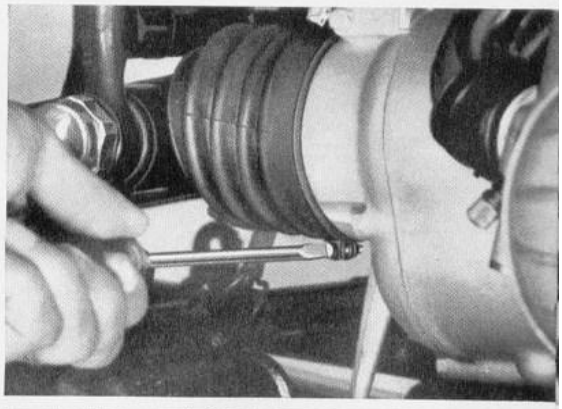
11



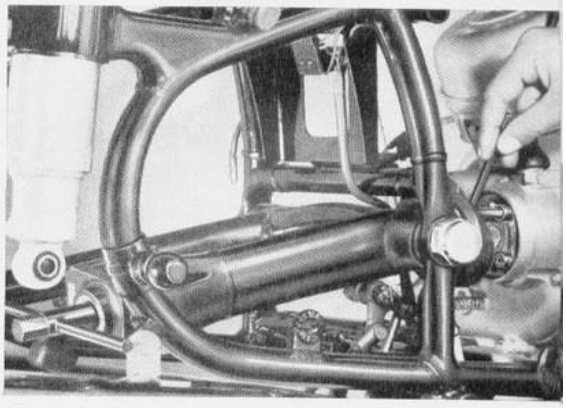
12



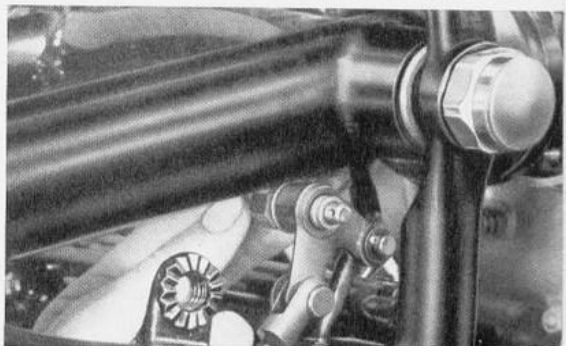
13



14



15



7. Schwingenlager hinten links und rechts ausbauen:
Hutmuttern SW 36 abschrauben.
Bild 16

Lagerzapfen-Gegenmuttern SW 27 lockern und Lagerzapfen mit Zapfenschlüssel Matra 513 ausdrehen.
Bild 17

Achtung! Lagerzapfen so einschrauben, daß links und rechts gleicher Abstand (a) zwischen Schwingennabe und Rahmen besteht. Die Kardanwelle soll dabei auf Mitte im Schwingarmrohr stehen, damit sie bei voller Ein- und Ausfederung nicht anstoßen kann. Gegebenenfalls können die Abstände „a" geringfügig unterschiedlich eingestellt werden.
Bild 18

Dann auf einer Seite den auf Anschlag fest eingeschraubten Lagerzapfen zur erforderlichen Lagervorspannung etwa 1/8 Umdrehung nachziehen, beiderseits Lagerzapfenmutter kontern und Hutmutter festziehen.
Die Kegelrollenlager dürfen keinesfalls Spiel haben, die Vorspannung darf aber auch nicht zu groß sein.

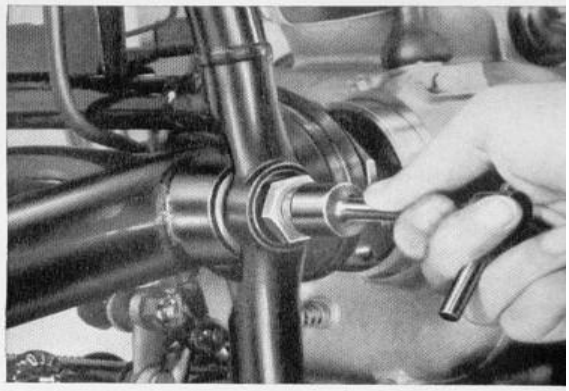
8. Die linke Federbein-Befestigungsschraube nach Lösen der Mutter SW 19 mit Unterlegscheibe abnehmen.
Hinterradschwinge zur Abnahme frei.
Bild 19

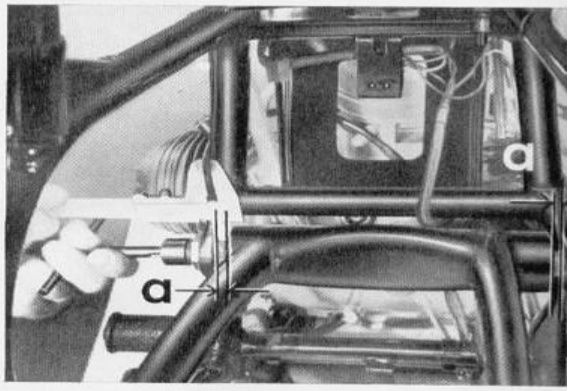
9. Gummidichtringe mit Abstandbüchse sowie Kegelrollen-Lager-Innenring mit Rollenkäfig aus Schwinge herausnehmen. Rollenlager-Außenringe nur in Schadensfällen herausnehmen.
Bild 20

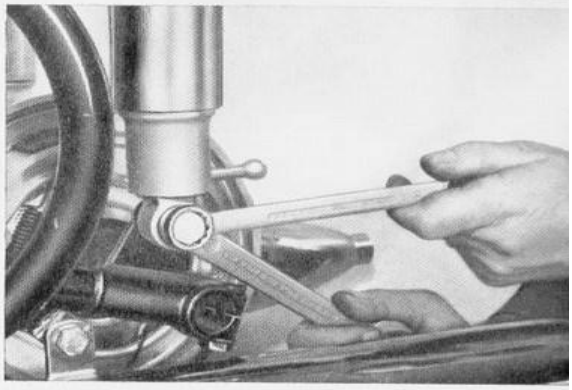
Achtung! Beim Zusammenbau die Kegelrollenlager reinigen und gut einfetten.

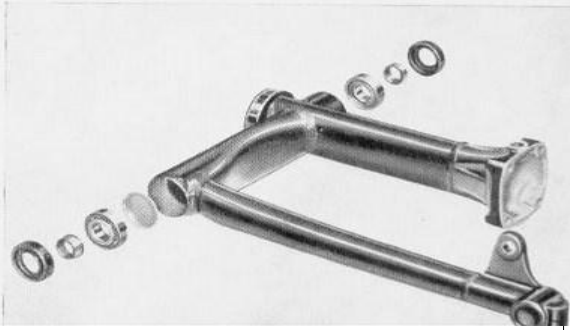
10. Kardanwelle aus Schwingenarm nur bei Bedarf ausbauen durch Ausdrehen der Mutter SW 22 mittels Vorrichtung Matra 508 in der Zahn-Kupplungsglocke und Abziehen derselben mittels Abziehvorrichtung Matra 299 a. (Siehe S. 102.)

16

17


18


19


20


D 3 a = Getriebe aus- und einbauen

(Hinterradschwinge ausgebaut, Batterie abgeklemmt)

1. Kabel für Leerlaufanzeige (1) nach Abnahme des Gummi-Verschlußstopfens und Lösen des Gewindestiftes abziehen sowie Massekabel (2) links an unterer Deckelschraube SW 10 abnehmen.

2. Kupplungsseilzug aus Kupplungshebel (3) aushängen und Rückzugsdruckfeder zwischen Hebel und Gehäuse abnehmen.

Bild 21

Abstützbüchse für Seilzug aus Getriebegehäuse rechts unten aushängen.

3. Tachometerantrieb nach Lösen der drahtgesicherten Halteschraube SW 9 herausziehen.

Bild 22

4. Ansaugleitungen von Vergasern trennen (eventuell Vergaserbefestigungsschrauben lockern) und hernach von Getriebegehäuse abziehen.

Bild 23

5. Luftfilter von Getriebegehäuse lösen und abnehmen.

Bild 24

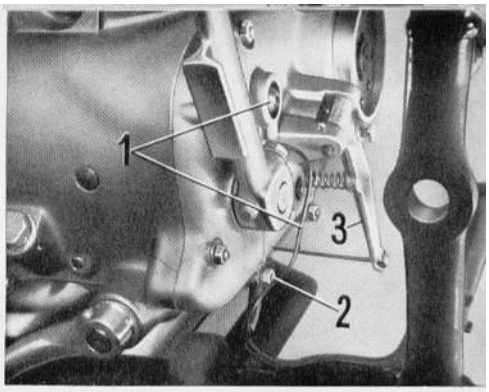
6. Vier Muttern SW 14 von Befestigungsschrauben zum Motor abschrauben und rechts untere Sechskantschraube SW 14 nach vorn ausdrücken. Getriebe nach hinten abziehen und nach links aus Rahmen heben.

Bild 25

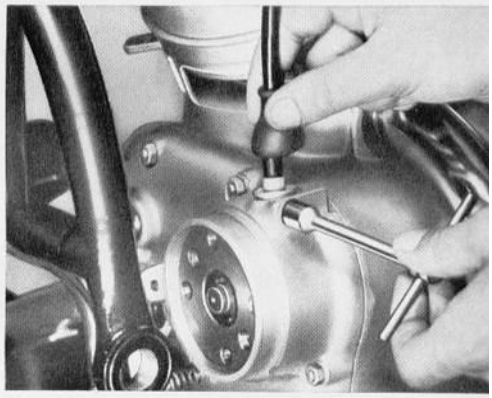
D 3 b = Getriebe aus- und einbauen bei eingebautem Hinterradantrieb

Ist die Hinterradschwinge nicht ausgebaut, so kann nach Lösen der Motorbefestigungen oben und unten der Motor mit Getriebe so weit nach vorn geschoben werden, daß das Getriebe, wie unter 1 bis 6 beschrieben, auszubauen ist.

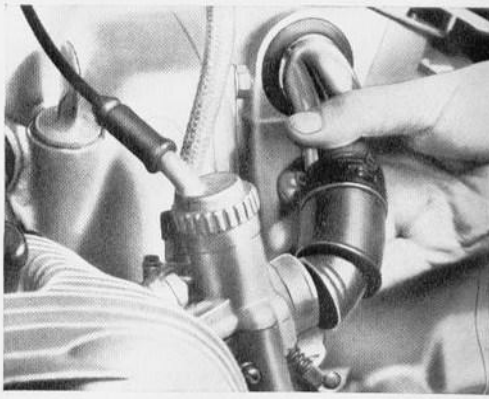
21



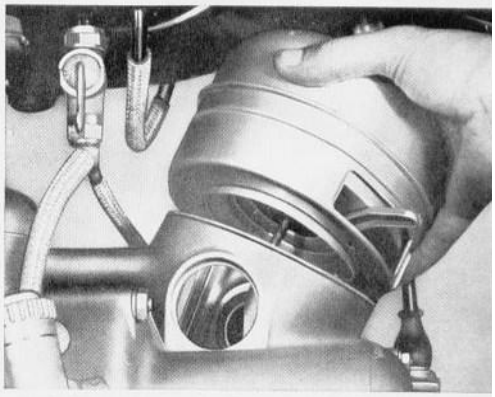
22



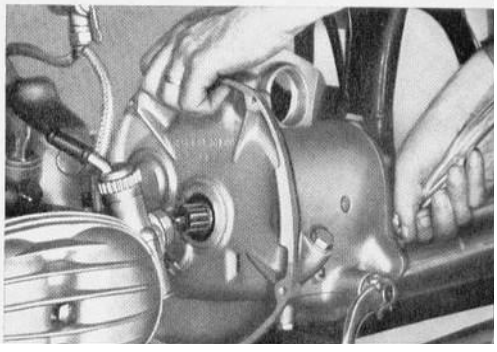
23



24



25



D 4 = Motor aus- und einbauen

(Getriebe ausgebaut)

1. Vergaserdeckel-Verschraubung lösen und mit Seilzug samt Gasschieber von Vergaser abziehen.
Bild 26

2. Auspuffrohr-Überwurfmuttern mit Matra Zapfenschlüssel 49 mm ⌀ Nr. 338/1 bzw. bei R 50 S und R 69 S 60 mm ⌀ (handelsüblich, mit Zapfen ca. 4,5 ⌀) an den Zylinderköpfen lösen.
Bild 27

An hinterer Motorbefestigungsschraube Muttern SW 19 abschrauben, Bolzen erst links, dann rechts einklopfen, Auspuffbefestigungsschellen und Fußrasten abnehmen, hintere Auspuffbefestigung lösen und Auspuffanlage vollständig abnehmen.

3. Kraftstoffhahn schließen und Schlauchleitungen am Hahn SW 24 abnehmen.
Bild 28

4. Schutzhaube von Räderkastendeckel nach Lösen der beiden Sechskantmuttern SW 14 abnehmen.

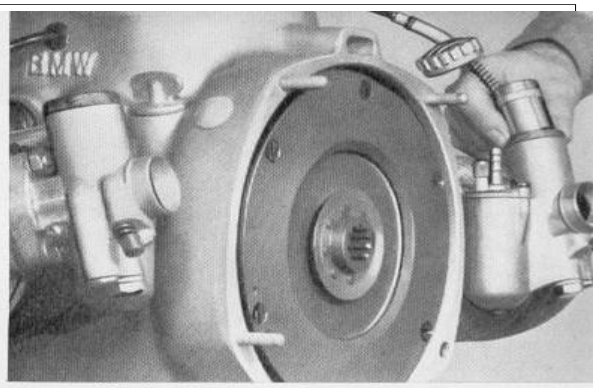
5. Von Lichtmaschine abklemmen: Kabel schwarz von Klemme 30, Kabel rot von Klemme 51, Kabel blau von Klemme 61 und Kabel braun von Masseklemme (a) sowie von Zündspule Klemme 2 das schwarz-rote Kabel abklemmen.
Bild 29

Federn von Kohlebürsten abheben, Kohlen etwas herausziehen und mit Federn seitlich verklemmen.
Bild 30

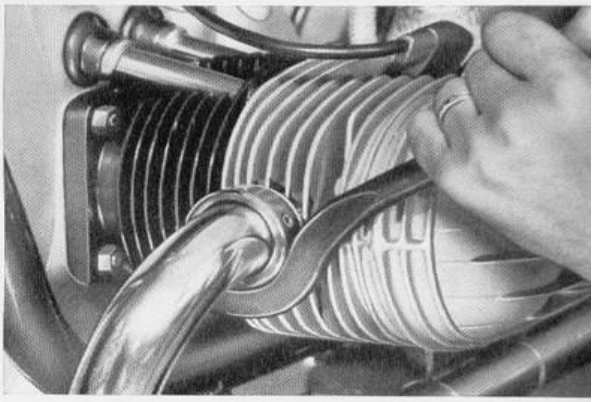
6. Zwei Innensechskant-Befestigungsschrauben SW 5 ausdrehen und Lichtmaschinengehäuse abziehen, dabei auf evtl. vorhandenen Zentrierring zum Motorgehäuse achten. (Siehe Bild 31.)

Achtung! An einer Anzahl Räderkastendeckel sind für Sonderzwecke 3 Gewindebohrungen M 6 angebracht, von denen die in den Ent-

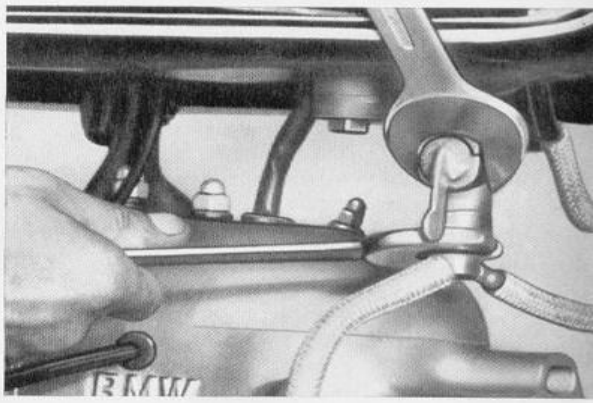
26



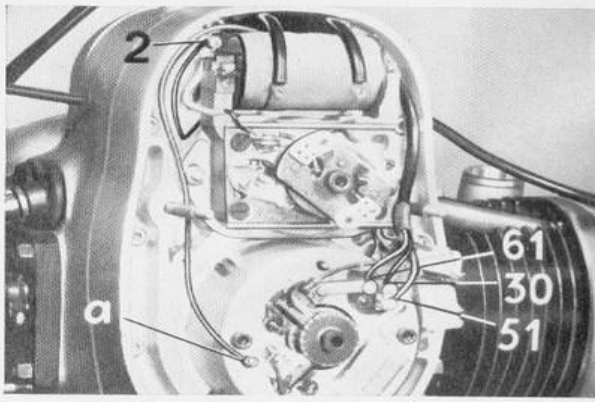
27



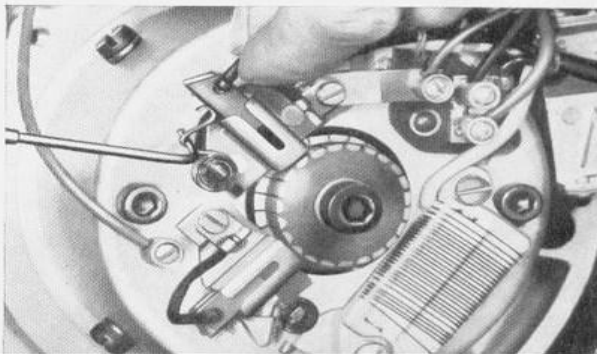
28



29



30



lüftungskanal mündende stets mit einer Schraube M 6 x 10 nebst Alu-Dichtscheibe verschlossen sein muß.

Bild 31

7. Ankerbefestigungsschraube SW 6 Innensechskant ausdrehen und Anker durch Einschrauben der Abdrückschraube 5030 von Kurbelwelle abdrücken.

Bild 32

Anker in Lichtmaschinengehäuse einstecken und beides in sauberes Papier eingewickelt sorgfältig ablegen.

8. Oberen Deckel von Motorgehäuse abschrauben und Kabelbaum aus Motorgehäuse herausziehen.

Bild 33

9. Obere Motorbefestigung am Rahmen lösen. Motor an Wanne unterbauen, dann untere Motor-Befestigungsbolzen zuerst hinten, hernach vorn nach Abschrauben der Muttern SW 19 ausklopfen. Abstandshülsen links zwischen Rahmenaugen und Motorgehäuse abnehmen.

Bild 34

10. Motor vorsichtig nach vorwärts kippen, mit Kupplungsseite nach oben hochheben und nach rechts aus dem Rahmen heben. Vorsicht, daß Fliehkraftversteller des Magnetzünders nicht am Rahmenrohr unten streift!

Bild 35

Achtung! Nach dem Einbau des Motors durchzuführende Arbeiten:

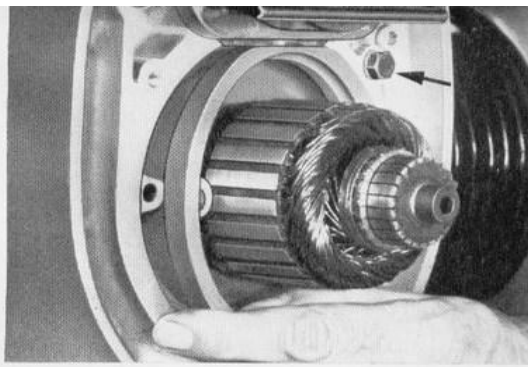
1. Zündungs-Einstellung mit Stroboskop prüfen (s. S. 86).

2. Vergaser-Bowdenzüge bei geschlossenen Vergaserschiebern auf 0,5 mm Seilzugspiel einstellen (SW 9), Leerlauf prüfen und für beide Zylinder gleich einstellen (s. S. 88).

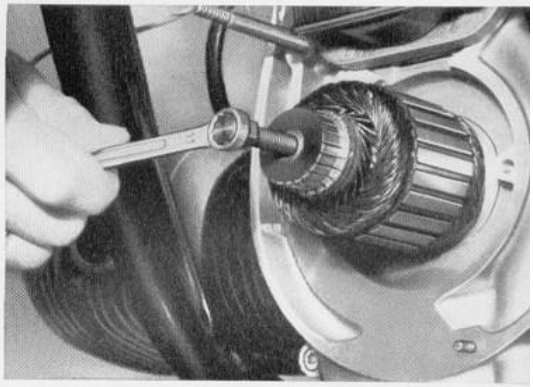
3. Kupplungsbowdenzug auf 4 bis 5 mm Spiel am Betätigungshandhebel mittels Rändelmutter einstellen.

4. Nach einer Probefahrt Ventilspiele nachprüfen, eventuell nachstellen (SW 11 und SW 12).

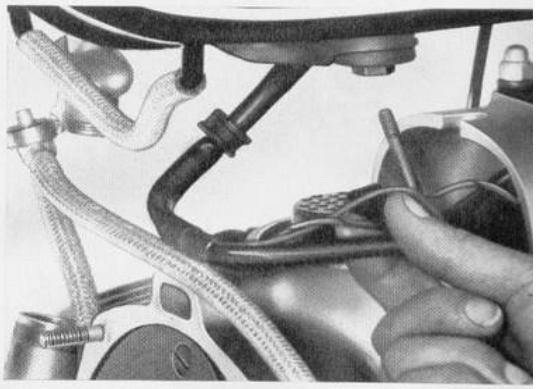
31



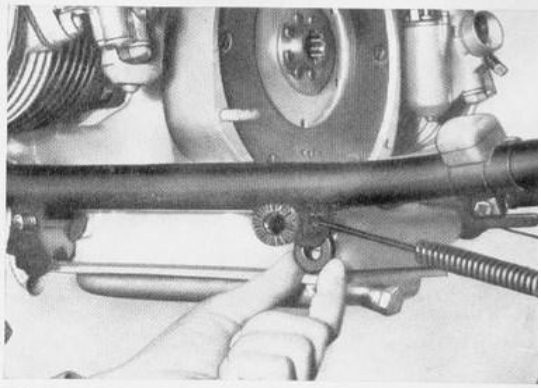
32



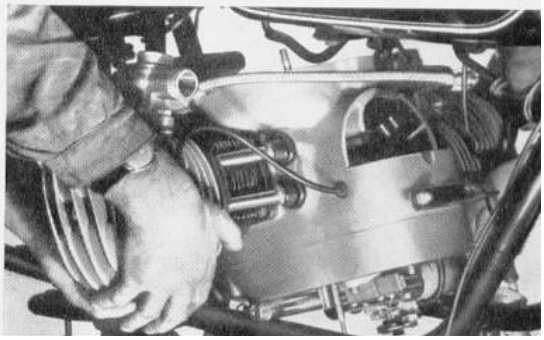
33



34



35



M = Motor

Werkzeuge:

Spezialwerkzeuge Matra Nr. 292, 311, 355 a, 368, 499, 529, 530 a, 534, 535, 536, 540, 348 747-6, 7809 M, 190 D/14 mm; siehe Seite 36 und 38.
Selbstanfertigungswerkzeuge Nr.: 5003, 5014, 5021, 5030, 5034, 5035, 5036, 5038/1, 5039, 5041, 5048, 5104, 5108, 5117, 5119, 5127, 5128, 5129, 5145; siehe Seite 40 und 42.
Zylindermeßuhr, Mikrometerschraube, Fühlerlehre, Meßuhr, Prüfgerät für Zündeinstellung und -verstellung, Innensechskantschlüssel 5 und 6 mm sowie weitere handelsübliche Werkzeuge.
Bild 36

M1 = Zylinderkopf abbauen, instandsetzen und wieder anbauen (Motor ausgebaut)

1. Zylinderköpfe ab- und anbauen.

Motor in Montagebock 5014 einsetzen und festschrauben. **Bild 37**

Befestigungsmuttern SW 14 der Spannbrücken mittels Steckschlüssel SW 14 und je 2 Muttern SW 10 zwischen zweiter und dritter Zylinderkopfrippe abschrauben. Spannbrükken mit Muttern sowie Zylinderkopfdeckel und Dichtungen abnehmen. Zylinderkopf-Befestigungsschrauben SW 14 an Schwinghebelböcken abschrauben. **Bild 38**

Schwinghebelböcke mit Schwinghebeln, Stößelstangen und Zylinderkopf abheben.

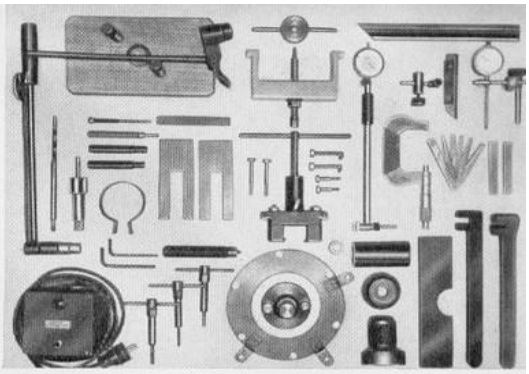
Achtung! Beim Wiedereinbau auf einwandfreie Dichtung zwischen Zylinder und Zylinderkopf achten und Befestigungsschrauben mittels Drehmomentschlüssels auf 3,5 mkg anziehen.
Beim Aufsetzen der Ventilschutzkappen Dichtungen trocken auflegen.

2. Ventile aus- und einbauen einschließlich Prüfungen.
Zylinderkopf auf Montagevorrichtung 5034 festspannen.
Mit Ventilheber der Vorrichtung Ventilfedern niederdrücken und geteilte Keilkegel mit Magnet- oder Reißnadel aus Federteller herausnehmen. Federteller, Ventilfedern und nach Abheben von Montagevorrichtung Ventile ausziehen. **Bild 39**

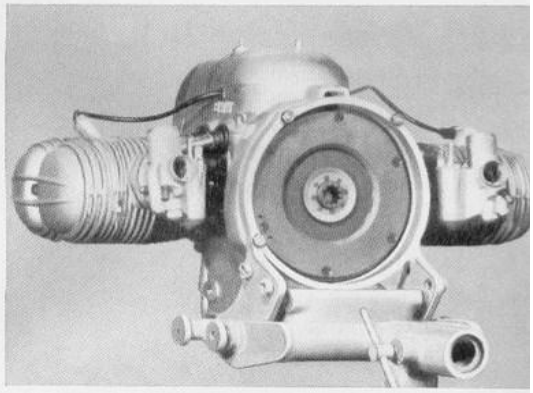
Prüfungen: Zylinderköpfe auf Risse und einwandfreie Dichtflächen, Festsitz von Ventilführungen und Ventilsitzen, Ventilverschleiß in Ventilführungen, Schwinghebel auf Laufflächen-Beschaffenheit und Rißbildung sowie Ventilfederlängen bzw. Federkraft (siehe Passungen S. 30). **Bild 40**

Achtung! Beim Zusammenbau Ventilfedern mit engerem Windungsabstand auf Zylinderkopfseite einsetzen.

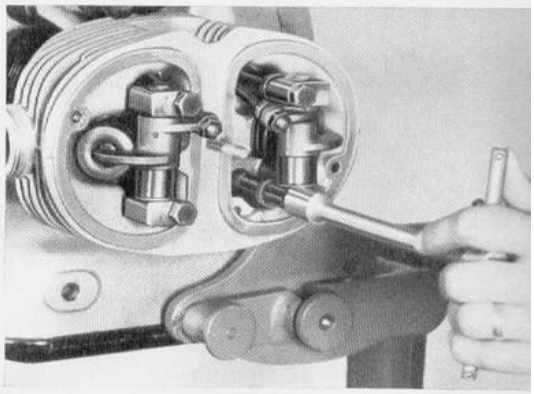
36



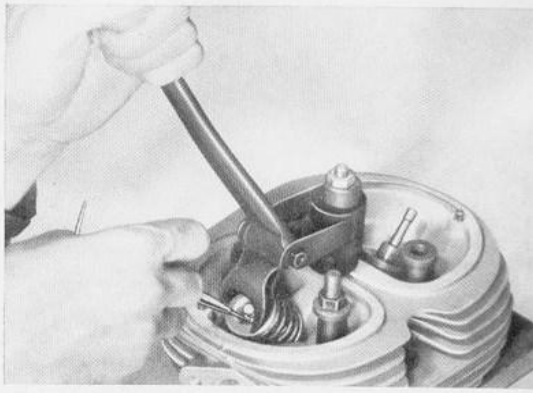
37



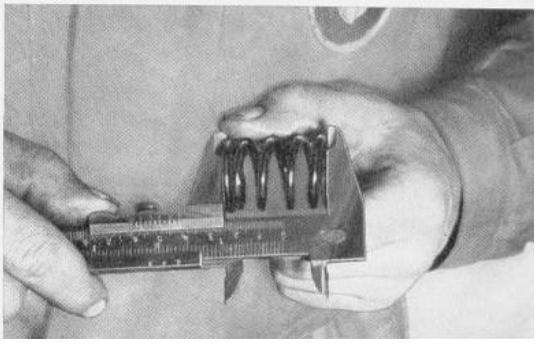
38



39



40



3. Ventilführungen erneuern:
Alte Führungen oben absenken bis zum Sicherungsring.
Bild 41

Sicherungsring abnehmen, Zylinderkopf auf 180–220° C erwärmen und Ventilführungen von außen nach innen mit Treibdorn 5127 bzw. 5128 ausklopfen. **Bild 42**

Neue Ventilführungen (Preßsitz 0,03–0,05 mm, evtl. Führungen mit 0,1 mm Aufmaß verwenden und nacharbeiten) mit Sicherungsring in warmen Zylinderkopf einpressen.
Erkaltete Führungen mit Ventilführungs-Reibahle 7K7 bzw. 8H7 ausreiben, siehe Maße und Passungen, S. 28 **Bild 43**

4. Ventilsitze erneuern:
Müssen nach mehrmaligem Bearbeiten der Ventilsitze die Ventilsitzringe ausgewechselt werden, so ist bei nicht entsprechender Einrichtung und Erfahrung der Werkstätte zu empfehlen, Austauschzylinderköpfe zu verwenden.

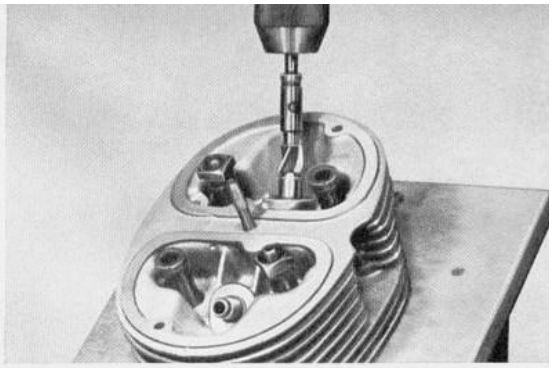
Im Fall einer eigenen Überholung Ventilsitzring mit Hunger-Ventilsitzdrehwerkzeug ausdrehen, ohne die Ausdrehung im Zylinderkopf zu beschädigen. Zylinderkopf auf 220 bis 260° C erwärmen und neuen Ventilsitzring einsetzen (siehe Maße und Passungen).

5. Ventilsitze nacharbeiten:
Nachdrehen der Ventilsitzringe im Zylinderkopf mit Hunger-Ventilsitzbearbeitungsgerät. Sitzwinkel 45° –30'.
Bild 44

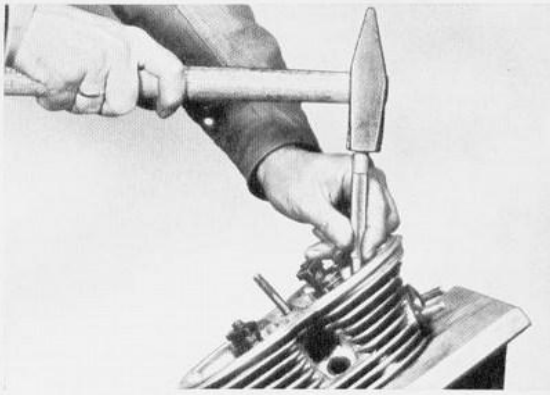
Sitzauflagebreite für Einlaßventil 1,5 mm, für Auslaßventil 2 mm, bei R 50 S und R 69 S je 1,5 mm in 45° Neigung gemessen. Abfasung zum Verbrennungsraum hin unter 15° Schräge. Abfasung zum Saug- bzw. Auspuffkanal hin – falls erforderlich – unter 75°. Der Dichtsitz soll nahe am großen Ventiltellerdurchmesser liegen.

Sitz am Ventil auf Schleifmaschine mit 45° –30' nachschleifen, höchst zulässiges Nachschleifen bis 1 mm Ventilteller-Randbreite. **Bild 45**
Geschliffene Ventilkegel und mit Hungergerät gedrehte Ventilsitze erfordern nach Einbau kein Zusammenschleifen mit Paste, jedoch ist eine Dichtprobe durch Eingießen von Benzin in die Ventilkammer vorzunehmen. Zum evtl. Einschleifen die Ventilhalter Matra 368 bzw. 540 verwenden.

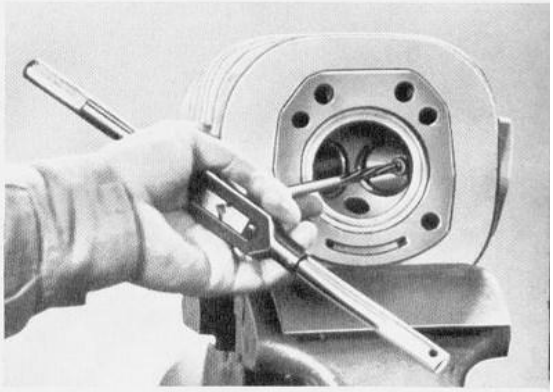
41



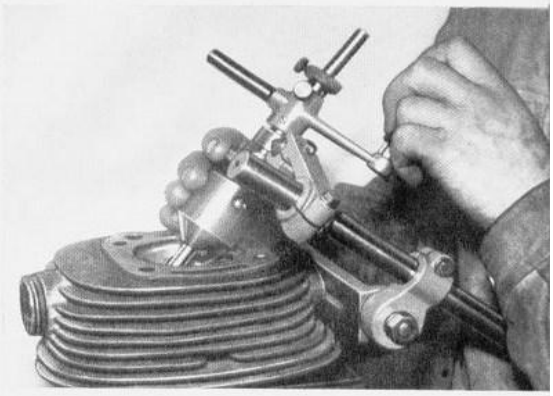
42



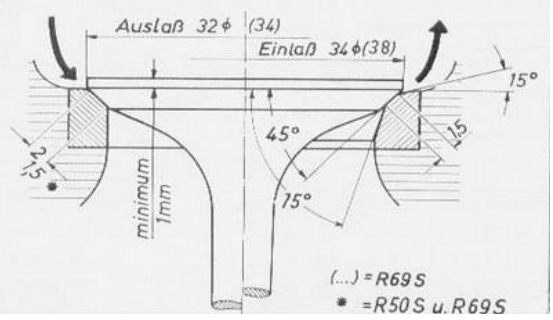
43



44



45



M2 = Zylinder und Kolben aus- und einbauen, nachmessen und instandsetzen

Wenn nicht vor Demontage geschehen, ist es zweckmäßig, vor Abbau der Zylinder oder der Zündlichtmaschine die Zündzeitpunkteinstellung nachzuprüfen, um etwa vorher bestandene Mängel zu erkennen und sie bei der weiteren Prüfung zu berücksichtigen.
Hierzu mit unverändertem Unterbrecher-Kontaktabstand Zündzeitpunkt (wie auf Seite 84 unter 3a beschrieben) prüfen.

1. Zylinder und Kolben aus- und einbauen.

Je vier Befestigungsmuttern SW 14 lösen, Zylinder mit Kopf- und Fußdichtungen abnehmen und Pleuelschutzhölzer 5035 auf Motorgehäuse-Zylinderanschlußflansch aufschieben. Aus Kolben Bolzensicherungsring mit Reißnadel an Quernute herausnehmen. **Bild 46**

Kolbenbolzen mit handelsüblicher Ausdrückvorrichtung herausdrücken. Gegebenenfalls Kolben erwärmen und Bolzen mit Treibdorn 5129 ausklopfen. **Bild 47**

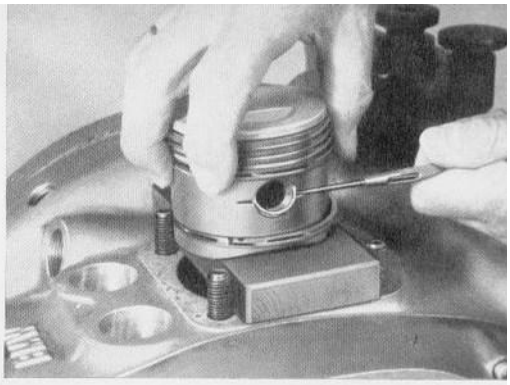
Achtung! Vor dem Aufsetzen der Kolben prüfen, ob die Kolbenbolzen parallel zu den Zylinderflansch-Anschlußflächen stehen. Hierzu Motor in der Montagevorrichtung um 90° schwenken. Kolbenbolzen in das Pleuelauge schieben, 2 Prismen 5036 gleicher Dicke auf die Gehäusefläche legen und Kurbelwelle drehen, bis Kolbenbolzen ganz leicht an den Prismen anliegt. **Bild 48**

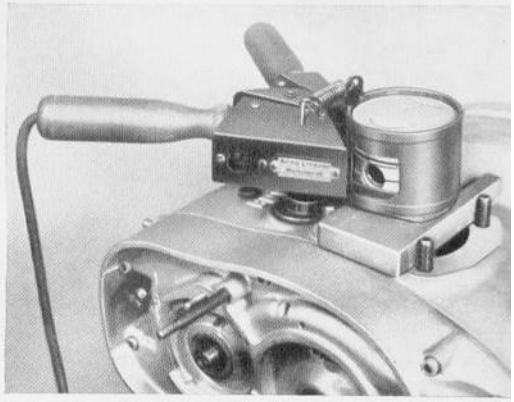
Beide Kolbenbolzenenden müssen gleichmäßig aufliegen. Diese Prüfung soll bei möglichst senkrechtstehender Pleuelstange erfolgen. Bei schrägstehender Pleuelstange wird auch eine evtl. vorhandene Verdrehung der Pleuelstange mit angezeigt.

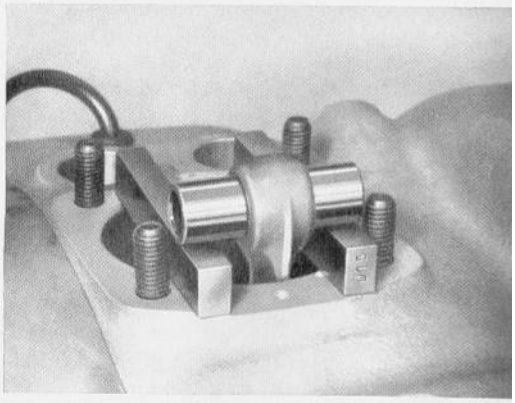
Pleuelstange gegebenenfalls mittels der Sprengeisen 5021 oder eines passenden, durch das Pleuelauge gesteckten Dornes vorsichtig ausrichten. **Bild 49**

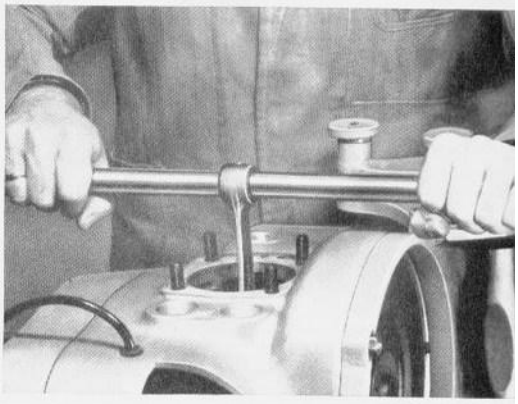
Zum Kolbenbolzeneinbau Kolben anwärmen. Auf Markierung am Kolbenboden „vorn >" achten.
Sicherungsring mit einem Ende so in die Nut einsetzen, daß er den Aushebeschlitz gut überdeckt und mit einem geeigneten Holzstab am Ring entlang diesen voll in die Nut eindrücken. **Bild 50**

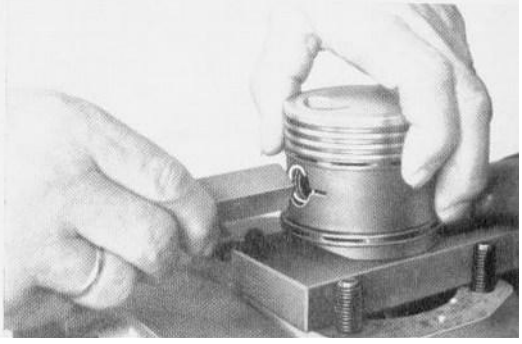
Zum Aufsetzen des Zylinders Kolben und Kolbenringe einölen, den Stoß der Kolbenringe gleichmäßig am Umfang versetzen und Kolben mittels Manschette 5003 in Zylinder einführen.

46


47


48


49


50


2. Prüfungen und instandsetzen.

Zylinderbohrung 10 mm von oben, in der Mitte und unten in Kolbenbolzenrichtung und 90° dazu quer mittels Zylindermeßuhr bei 20° C ausmessen. Konizität der Zylinderbohrung siehe Maße und Passungen, Seite 24.

Bild 51

Kolbendurchmesser am Kolbenhemd unten quer zur Kolbenbolzenrichtung messen.

Bild 52

Das Fertigungsmaß im unteren Teil der Zylinderbohrung, etwa in Höhe des Zylinderflansches, dient zur Bestimmung des Kolbeneinbauspieles. Vorhandene Toleranzen sind in hundertstel mm am Zylinderflansch eingeschlagen, z. B. bei +0,03 mm die Zahl 3, bei Minustoleranz entsprechend –3.

Das Kolbenmaß ist auf dem Kolbenboden, z. B. 67,97, eingeschlagen.

Einbauspiele zwischen Zylinder und Kolben sowie Kolbenring-Stoß- und Flankenspiel und Kolbenbolzenpassungen siehe Maße und Passungen, Seite 24. **Bild 53 und 54**

Die Zylinder können in zwei Stufen nachgeschliffen werden, bei R 50 und R 50 S auf 68,50 mm bzw. 69,00 mm und bei R 60 und R 69 S auf 72,50 mm bzw. 73,00 mm.

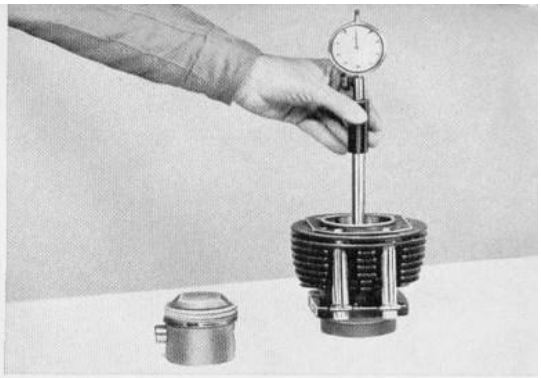
Nachschleifmaße in Zylinderfuß anstelle der alten Fertigungsabmaße einschlagen.

Achtung! Zum Aufsetzen der Zylinder die eingeölten Kolben und Kolbenringe mit Manschette 5003 in Zylinder einführen.

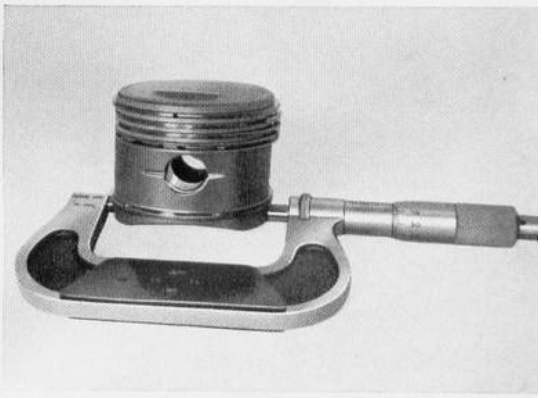
Waren Stoßstangenschutzrohre undicht, so können diese mittels des Nachsetzdornes Matra 530 a zur besseren Pressung der Gummidichtung tiefer eingeschlagen werden.

Bild 55

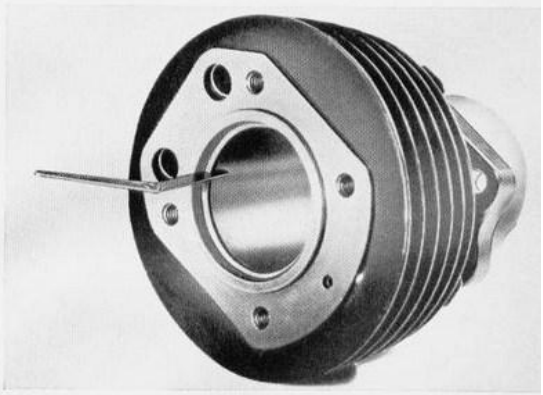
51



52

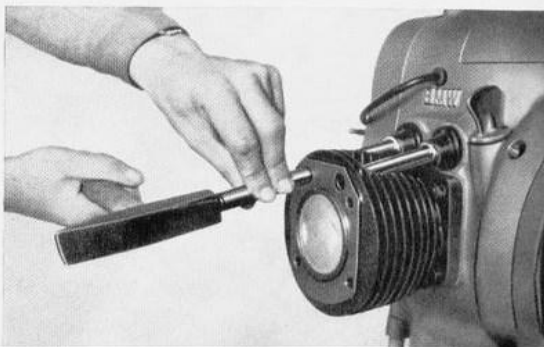


53



54

55



M 3 = Magnetzünder ab- und anbauen

1. Innensechskant-Befestigungsschraube (a) SW 6 für Fliehkraftregler und Magnetläufer ausdrehen, Fliehkraftregler vorsichtig an Unterbrechernocke fassen und abziehen.

2. Zwei Zündkabel von Zündspule an Klemmen (b) ablösen.
Zwei Befestigungsmuttern (c) SW 10 abschrauben und mit Unterlegscheiben ablegen. Magnetzünderkörper abnehmen. Wegen Magnetisierung mit Uhren nicht in die Nähe des Magnetläufers kommen. **Bild 56**

3. Magnetläufer mittels Abdrückschraube 5030 von Nockenwelle abdrücken. **Bild 57**

Magnetläufer in Zünderkörper einschieben und so beide zum Schutz in sauberen Lappen oder Papier einwickeln.

Achtung! Zum Wiederanbau

1. Schwungscheibenmarkierung für Spätzündung auf Markierung im Schauloch des Motorgehäuses einstellen, siehe **Bild 60, links**

2. Gereinigten Magnetläufer (einen Tropfen Öl auf Simmerring und Simmerringlauffläche, Konus sauber und trocken) mit Markierung nach oben auf Nockenwelle lose aufstecken.

3. Zünderkörper an Räderkastendeckel aufstecken und mit Befestigungsschrauben in Langlochmitte festziehen. **Bild 58**
Unterbrechernockenfilz mit Bosch-Fett Ft 1 v 4 einmassieren.

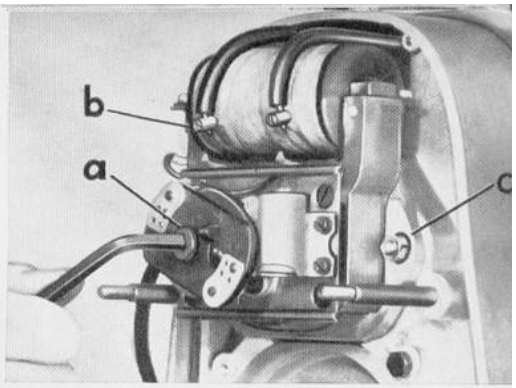
4. Gereinigten Fliehkraftversteller mit Bosch-Bett Ft 1 v 30 in Bohrung leicht einfetten, auf ebenso gefettete Läuferwelle mit Nase in Nut aufstecken und von Hand leicht mit Zentralbefestigungsschraube anziehen. **Bild 59**

5. Magnetläufer mit Fliehkraftregler bei festgehaltener Schwungscheibe drehen, bis Markierungen von Läufer (a) und Zünderkörper-Frontplatte (b) übereinstimmen. **Bild 60, rechts**

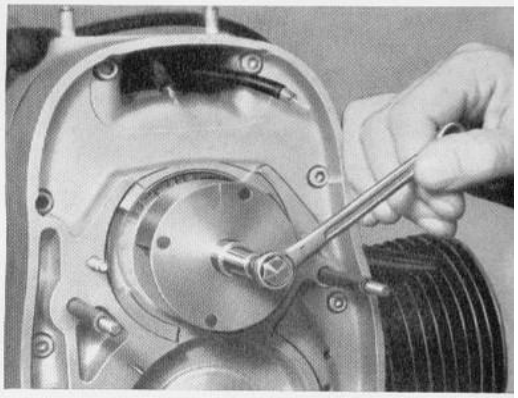
In dieser Stellung Zentralbefestigungsschraube mittels Drehmomentschlüssels auf 2 mkg festziehen.
Zündungs - Feineinstellung siehe Seite 84.

6. Prüfen, ob Fliehgewichte von Außenlage leicht zurückfedern,

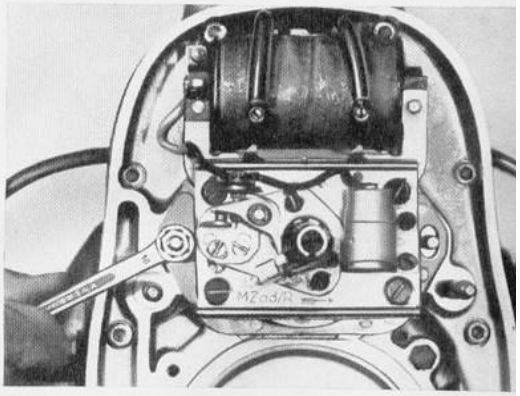
56



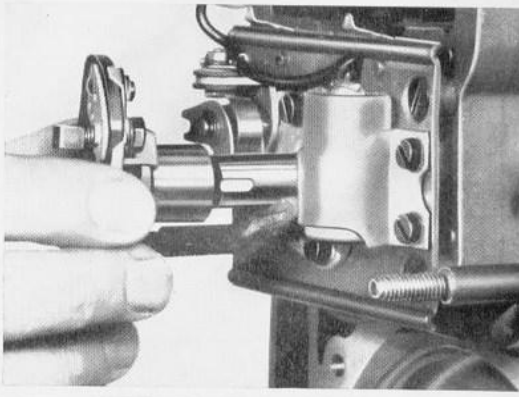
57



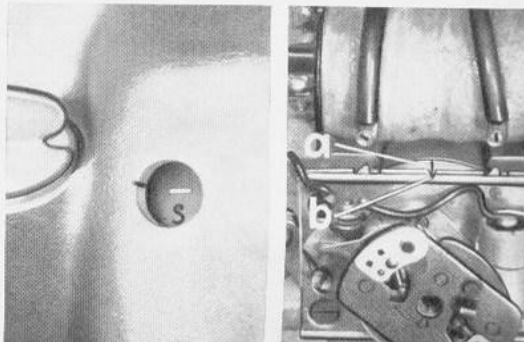
58



59



60



Unterbrechernocken 0,2–0,6 mm Längsspiel hat und sich leicht drehen läßt.

Magnetläuferzapfen max. Radialschlag 0,02 mm.

Gegebenenfalls Konussitz von Läufer und Steuerwelle auf etwaige Druckstellen prüfen und diese durch Aufbimsen egalisieren, notfalls bei angebautem Läufer mit leichtem Belzerithammer auf Läuferzapfen vorsichtig einen leichten Richtschlag geben.

M 4 = Nockenwelle mit Antrieb aus- und einbauen

1. Aus Motorgehäuse Öl nach Ausdrehen der Ablaßschraube (bei R 50 S und R 69 S Ablaßschraube mit Magnet) ablassen.
2. An Räderkastendeckel 12 Innensechskantschrauben SW 5 ausdrehen. Matra Abziehvorrichtung 499 bzw. 536 mit den 2 dazugehörigen Bundschrauben über Kurbelwellenzapfen ansetzen, an Räderkastendeckel anschrauben und mit Vorrichtungsspindel von Kurbelwelle abziehen.

Bild 61

3. Sprengring von Nockenwellenzahnrad abnehmen und Entlüfterscheibe samt Druckfeder abnehmen.

Bild 62

Achtung! Beim Wiedereinbau Entlüfterscheibe auf achsiale Leichtgängigkeit prüfen und Gleitfläche gut einölen.

4. Vier Zylinderschrauben für Steuerwellenlagerbüchse durch Bohrungen im Steuerungszahnrad hindurch ausschrauben.

Bild 63

5. Abziehvorrichtung Matra 355a am Motorgehäuse ansetzen, Spindel mit 8-mm-Gewinde in Nockenwelle eindrehen und mittels Mutter SW 22 die Nockenwelle samt Zahnrad und Lager herausziehen.

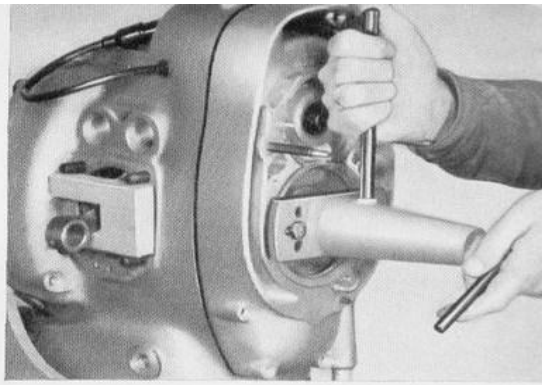
Bild 64

Steuerwellenzahnrad nur bei erforderlichem Ersatz des Kugellagers oder des Zahnrades abpressen, dann Seegerring in Kugellagerbüchse ausbauen und Kugellager aus Büchse auspressen.

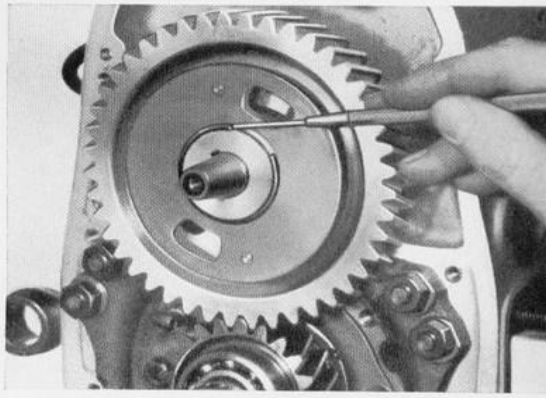
Bild 65

Achtung! Zum Einbau der Nockenwelle Motorgehäuse anwärmen und auf Markierung des Zahneingriffes zum Rad auf der Kurbelwelle achten.

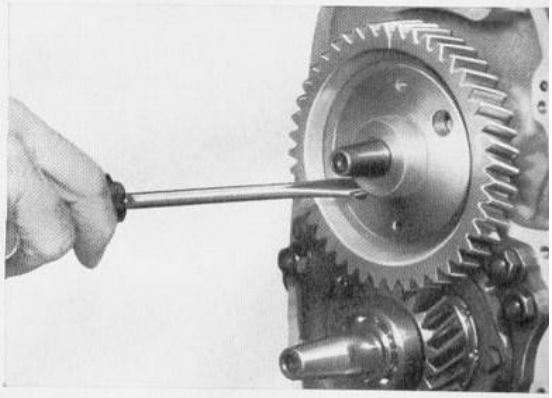
61



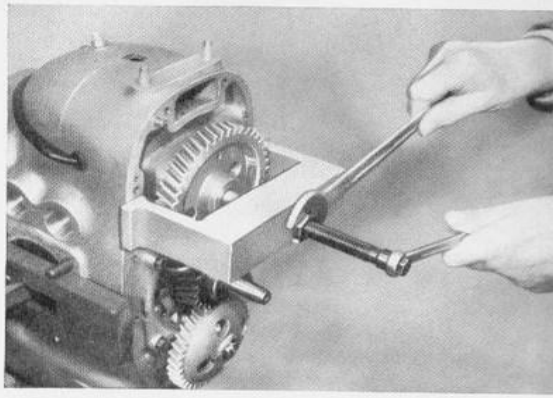
62



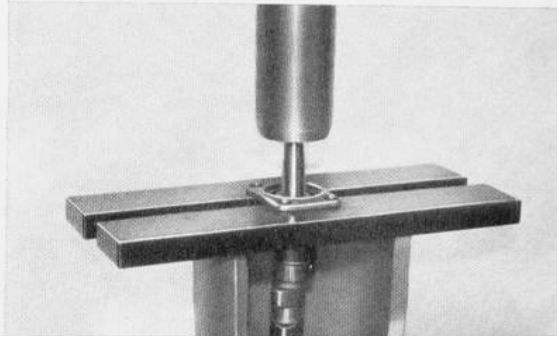
63



64



65



6. Antriebsrad der Ölpumpe ab- und anbauen:

Sicherungsblech der Befestigungsmutter zurückbiegen und **Mutter SW 14 mit Linksgewinde** abschrauben.

Bild 66

Antriebszahnrad vom Konus der Pumpenwelle abnehmen, dazu vorsichtig einen Prellschlag mit leichtem Kunststoffhammer geben.

7. Zahnrad auf der Kurbelwelle ab- und anbauen:
Kugellager mittels 2 Schraubenzieher evtl. mit handelsüblichem Abzieher von Kurbelwelle abziehen.

Bild 67

Achtung! Kugellager zum Anbau auf ca. 80° C anwärmen und schnell mit Druckbüchse 5039 aufdrücken, keinesfalls axial auf Kurbelwelle schlagen!

Zahnrad mittels Abziehklauen der Abziehvorrichtung Matra 499 fassen und von Kurbelwelle abziehen.

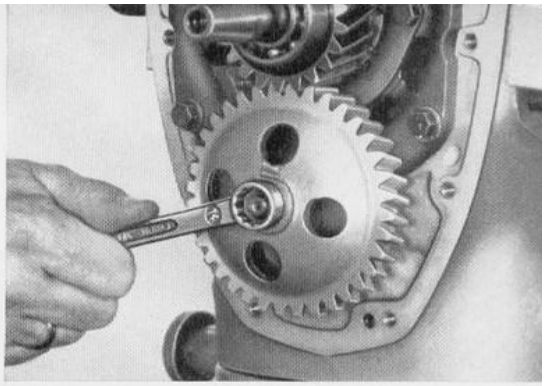
Bild 68

Achtung! Bei etwaigem Auswechseln des Zahnradsatzes Kurbelwelle – Steuerwelle ist auf die Signierung am Motorgehäuse oben neben der Trennfläche (z. B. + 2 oder – 3) zu achten, da diese für die Wahl eines neuen Zahnradsatzes maßgebend ist.

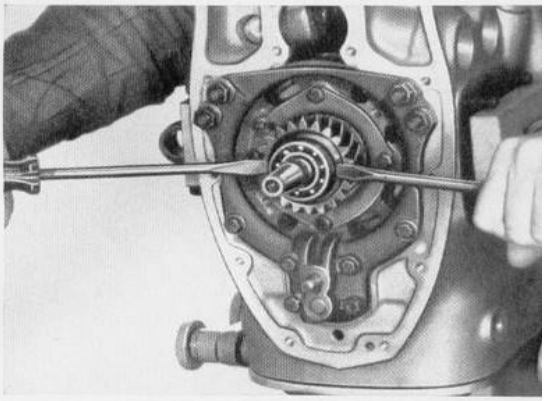
Zum Zusammenbau Kurbelwellenzahnrad auf 150° C anwärmen, Kurbelwellenzapfen mit Talg einfetten, Führungsbüchse 5040 auf Kurbelwellenzapfen aufstecken und angewärmtes Zahnrad mittels einer Manschette (a) und der Druckbüchse (b) 5038 auf Kurbelwelle schnell aufschieben. **Bild 69**

Druckbüchse (b) 5038 an Zahnrad ansetzen, Spindel (d) der Vorrichtung Matra 355a in Kurbelwelle einschrauben und mit Knebelmutter (c) Matra 535 Zahnrad voll aufdrücken. **Bild 70**

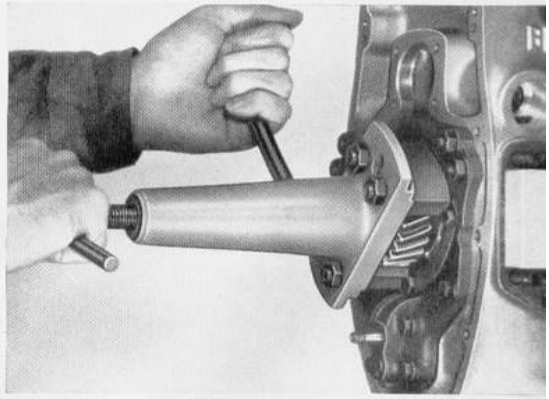
66



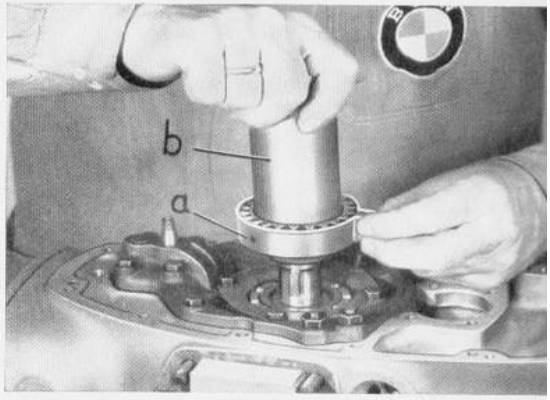
67



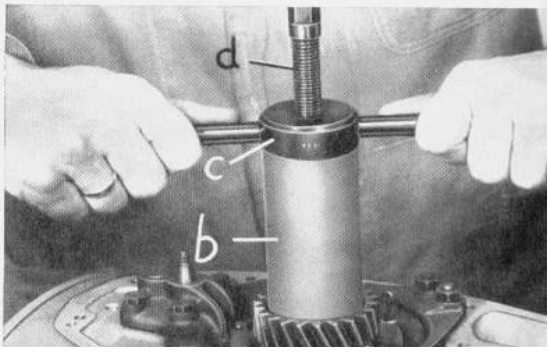
68



69



70



M 5 = Kupplung aus- und anbauen

1. Jede zweite Befestigungsschraube am Druckring mittels Schraubenziehers ausdrehen und dafür drei Spannschrauben Matra 534 aufschrauben und deren Muttern auf Anschlag am Druckring bringen.

Bild 71

Übrige 3 Befestigungsschrauben ausdrehen und Muttern der Spannschrauben gleichmäßig zurückdrehen bis Feder voll entlastet ist.

Bild 72

Druckring, Kupplungsscheibe, Druckplatte mit Membranmitnehmerscheibe und Tellerfeder abnehmen.

Bild 73

Achtung! Beim Zusammenbau Zentrierdorn Matra 529 für das Ausmitteln der Kupplungsscheibe verwenden.

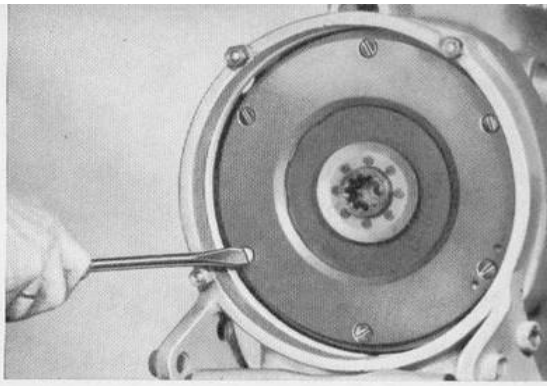
Bild 74

2. **Prüfung und Instandsetzung:** Kupplungsscheibe auf Verschleiß und Verwindung sowie Tellerfeder auf Spannkraft in eingebautem Zustand prüfen; siehe Maße und Passungen. Seitenschlag der Mitnehmerscheibe prüfen, max. zul. Schlag 0,5 mm.

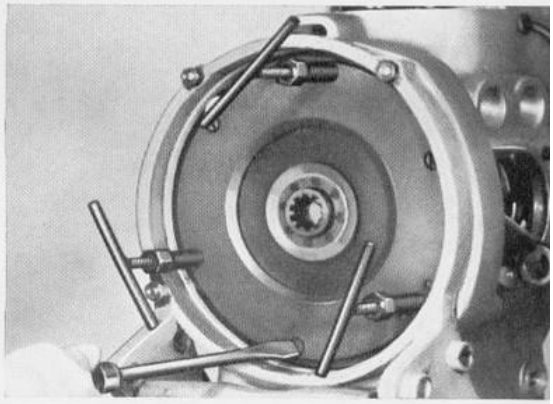
Bild 75

Achtung!
Etwaige neue Kupplungsscheibe mit Schiebesitz auf Keilbahnen der Getriebe-Antriebswelle aufpassen.

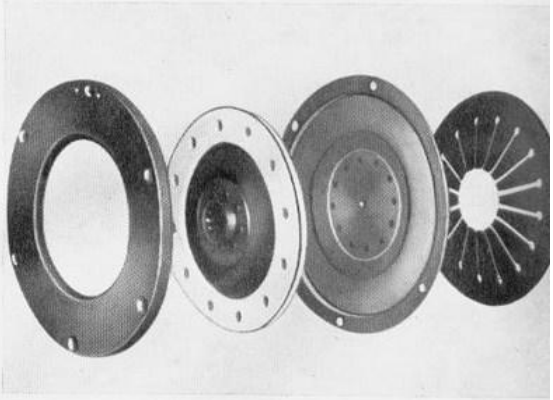
71



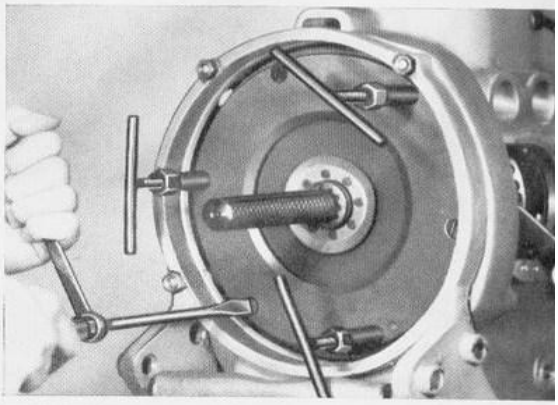
72



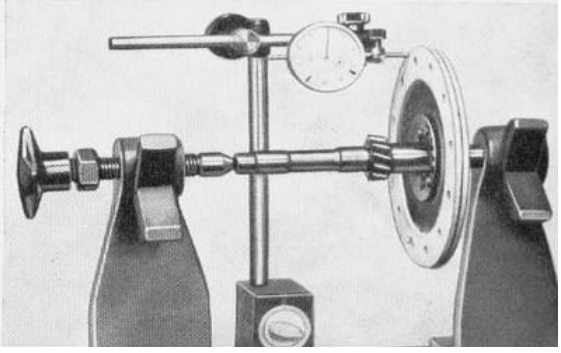
73



74



75



M 6 = Schwungscheibe ab- und anbauen

1. Schwungscheiben - Haltevorrichtung Matra 292 auf Getriebeanschlußschrauben aufstecken, dann mit 3 Sechskant-Schrauben M 8 x 1 x 28 mm lang Vorrichtung mit Schwungscheibe verbinden.

   Sicherungsblech der Schwungscheibenschraube lösen. Schwungscheibenschraube SW 36 ausdrehen und mit Sicherung ablegen.

2. Abzieher Matra 311 mit 2 Schrauben 20 mm lang auf Schwungscheibe aufschrauben und Schwungscheibe abziehen.

   Bild 76

   Gegebenenfalls einen leichten Prellschlag auf Abdrückschraube geben.

Achtung! Beim Wiederanbau Kopfspiel der Scheibenfeder zur Schwungscheibenkeilnut mit Fühlerlehre prüfen.

Bild 77

Schwungscheibenbefestigungsmutter mittels Drehmomentschlüssels mit 17 mkg anziehen.

Bild 78

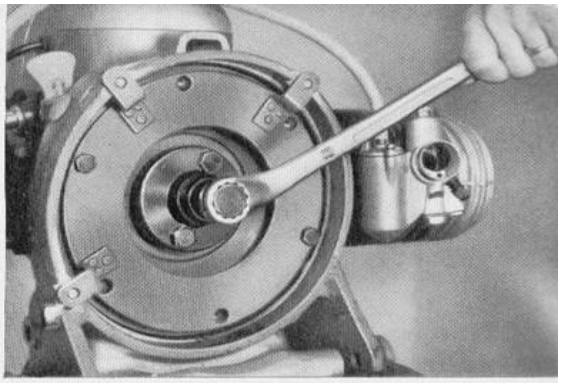
Sicherungsblech vorher etwas anbiegen, damit es zum endgültigen Aufbiegen besser mit Zange unterfaßt werden kann.

Bild 79

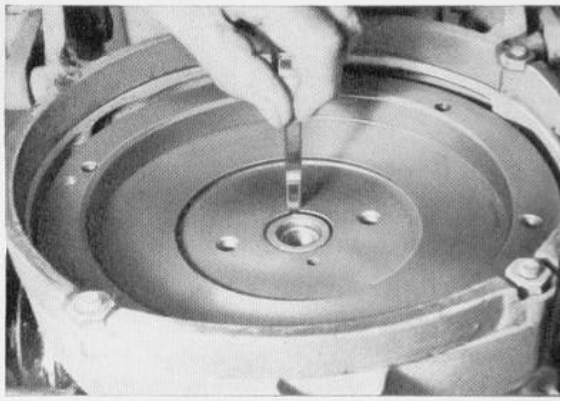
Schwungscheibe mit Meßvorrichtung 5104 und Meßuhr auf Schlag prüfen. Max. Seitenschlag 0,1 mm.

Bild 80

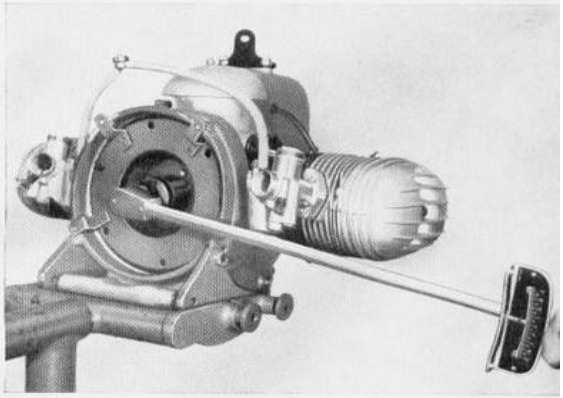
76



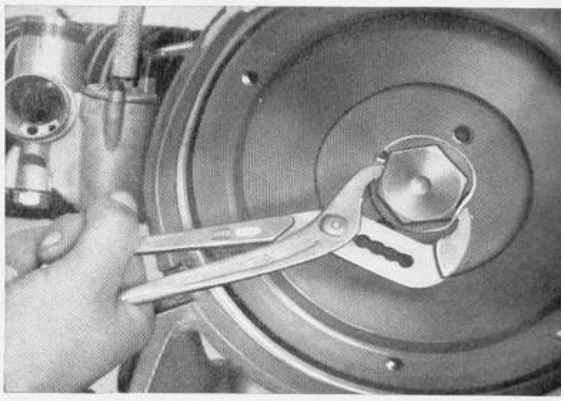
77



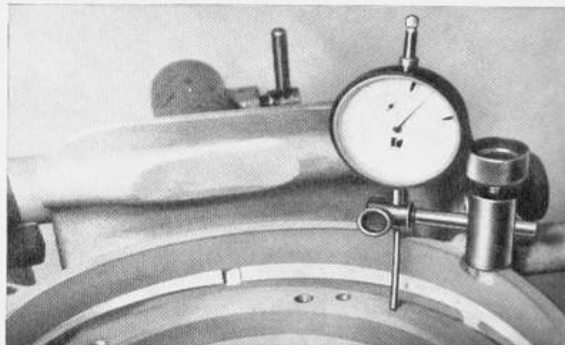
78



79



80



M 7 = Ölwanne und Ölsieb ab- und anbauen

1. Motoröl aus Ölwanne ablassen, Befestigungsschrauben SW 10 samt Unterlegscheiben mittels Steckschlüssels ausdrehen. Ölwanne mit Dichtung abnehmen.

Bild 81

2. An Ölsieb-Befestigungsschrauben Sicherungsblech zurückbiegen, Befestigungsschrauben SW 10 ausdrehen und Ölsieb mit Dichtung abnehmen.

Bild 82

Achtung! Vor Wiederanbau Ölsieb gründlich in Benzin auswaschen.

3. Ölpumpenräder-Ausbau siehe M 8.

Bild 83

Prüfungen:

Ölsieb vor Wiedereinbau gründlich in Benzin auswaschen und mit Siebseite nach unten anbauen und sichern.

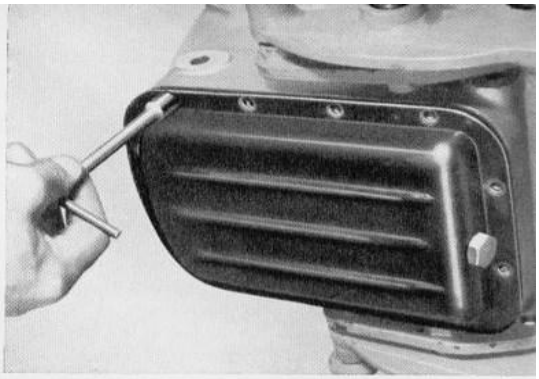
Zahnflankenspiel 0,03 bis 0,05 mm der Pumpenzahnräder mit Spion nachmessen.

Bild 84

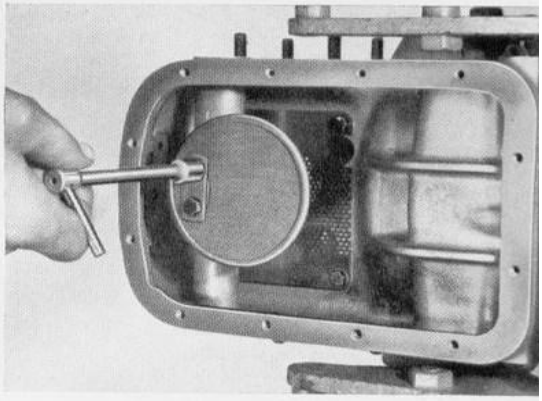
Seitenspiel der Zahnräder im Lagerdeckel 0,01 bis 0,04 mm mit Haarlineal prüfen.

Bild 85

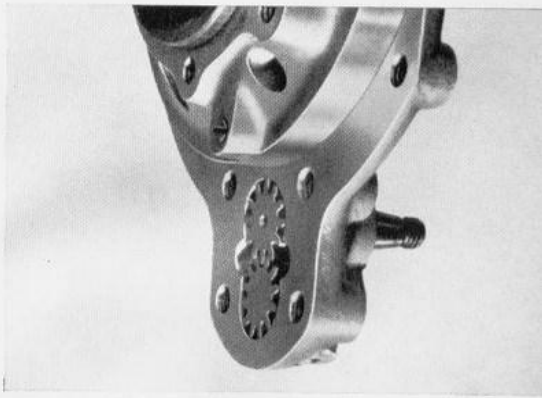
81



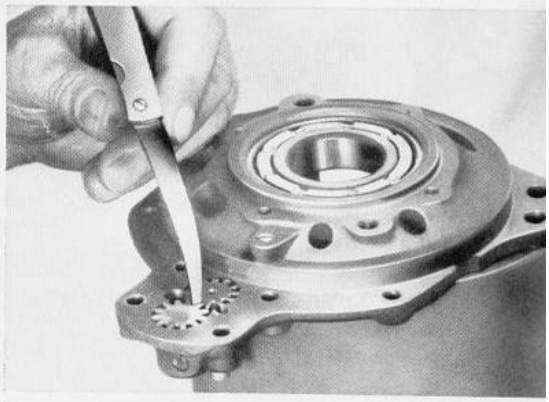
82



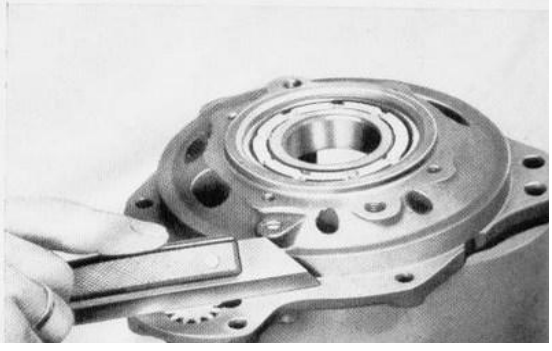
83



84



85



M 8 = Kurbelwelle samt Pleuel aus- und einbauen

1. Vorderen Lagerdeckel abbauen. Dazu 8 Befestigungsschrauben SW 10 (4 längere Schrauben unten an Ölpumpenteil) samt Wellenscheiben herausdrehen, Matra-Abziehvorrichtung 499/1 mit 2 Schrauben Matra 499/5 (M 8 × 72) an die 2 Gewindebohrungen im Lagerdeckel anschrauben und Lagerdeckel samt Kugellager mittels Spindel abziehen.

Bild 86

Lagerdeckel ablegen und Ölpumpenzahnräder herausnehmen. Abstandsring von Kurbelwelle abnehmen.
Nur bei Bedarf Kugellager aus Lagerdeckel nach Abschrauben des Lagerflansches ausdrücken und neues Kugellager einpressen.

Bild 87

2. Kurbelwelle ausbauen:
Senkschraube für vorderen Ölschleuderring ausschrauben und Schleuderring abnehmen.
Motorgehäuse auf etwa 100° C anwärmen.
Bei R 50 S und R 69 S am hinteren Tonnenlager nach Herausnahme des Dichtringes, der Wellscheibe und der Abdeckscheibe den Repassierring 5048 mit Schwungradbefestigungsschraube festziehen.

Bild 88

Nun kann die Kurbelwelle aus dem hinteren Lagersitz herausgezogen werden.
Bei R 50 S und R 69 S nach freiem Tonnenlager Repassierung wieder abnehmen.
Kurbelwelle mit vorderem Gegengewicht nach oben an vorderem Wellenende fassen.

Bild 89

Wellenende scharf nach unten kippen und Kurbelwelle mit hinterem Ende durch die Aussparung unter der Steuerwellenlagerung aus Motorgehäuse herausheben.

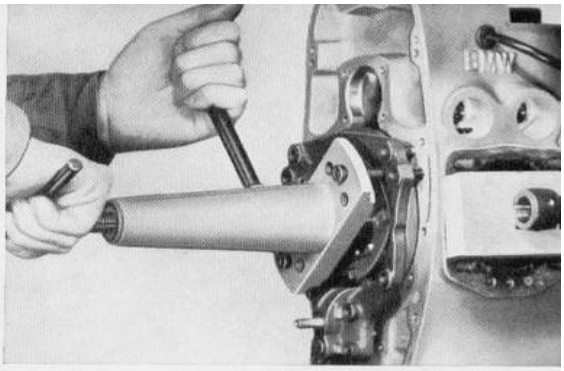
Bild 90

3. **Prüfungen:**
Maximaler Schlag der Kurbelwelle 0,02 mm am Wellenende bei Stützung an den Hauptlagerstellen. Pleuellagerung auf den Hubzapfen ohne fühlbares Spiel. Bei Mängeln wird empfohlen, eine Austausch-Kurbelwelle mit Pleuel zu verwenden.

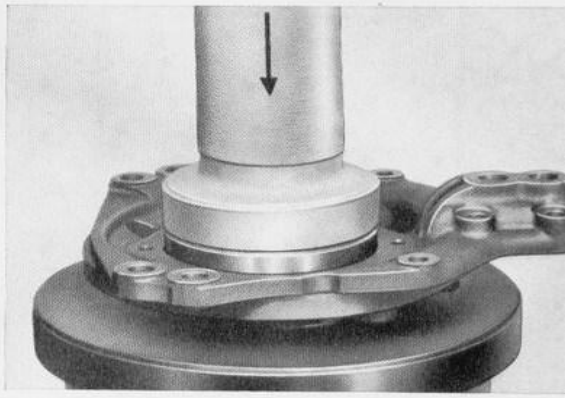
Bild 91

4. Kurbelwelle einbauen:
Motorgehäuse auf etwa 100° C anwärmen. Kurbelwelle mit Ölab-

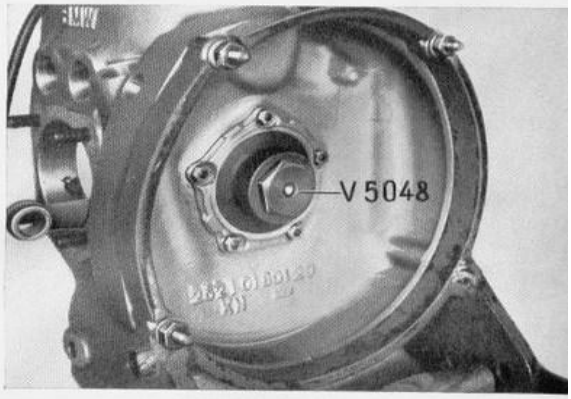
86



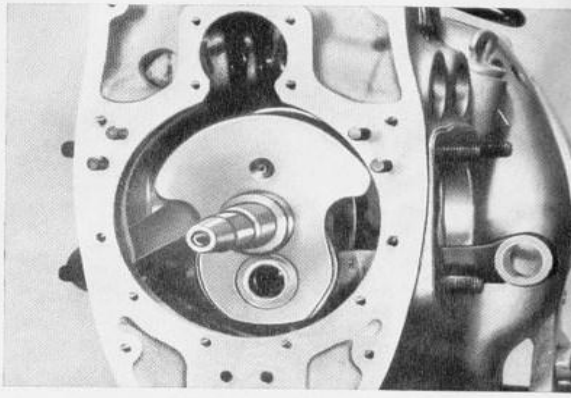
87



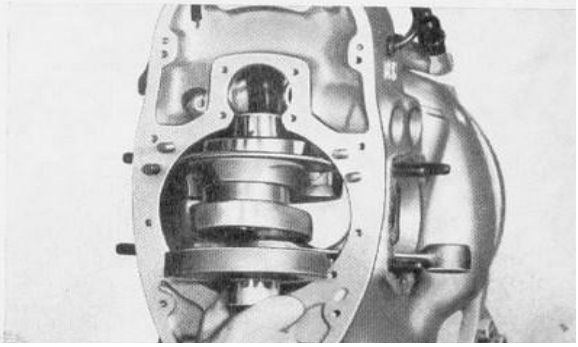
88



89



90



spritzscheibe mit tellerförmiger Vertiefung an hinterem Kugellager aufgelegt und Pleuel für linken vorderen Zylinder bzw. für rechten hinteren Zylinder in richtiger Lage sowie mit hinterem Kurbelwellenende nach oben in umgekehrt gleicher Weise wie beim Ausbau einführen und in den hinteren Lagersitz voll einschieben.
Bei R 50 S und R 69 S nach Einführen der Kurbelwelle in das Motorgehäuse den Repassierring 5048 mit Schwungscheibenbefestigungsschraube fest an das Tonnenlager ohne Ölabspritzring anschrauben.
Ölschleuderring satt auf vorderen Kurbelwellenschenkel aufsetzen, mit Senkschraube festziehen und diese mit Kerbschlag sichern.

Bild 92

Abstandsring mit Fase zum Ölschleuderring auf Kurbelwellenzapfen aufstecken.

Bild 93

Vorderen Lagerdeckel bei noch warmem Motorgehäuse auf Kurbelwellenzapfen aufschieben (richtigen Sitz der Ölpumpenzahnräder beachten).
Spindel der Abziehvorrichtung Matra 355a (a) mit Knebelmutter Matra 535 (b) und Druckbüchse 5038/1 (c) an Kugellager im Lagerdeckel ansetzen. Spindel in das Kurbelwellengewinde einschrauben und mit Knebelmutter den Lagerdeckel auf die Kurbelwelle aufziehen, bis er am Motorgehäuse „anschnäbelt". Danach 4 lange Befestigungsschrauben unten am Ölpumpenteil, 2 kurze Schrauben darüber sowie 4 Muttern an den Stehbolzen (sämtlich mit Wellscheiben) einschrauben und Lagerdeckel damit gleichmäßig bis zur Anlage am Kurbelgehäuse drücken und festschrauben.
Erst jetzt Knebelmutter der Vorrichtung weiter anziehen und damit Kurbelwelle nach vorn bis zur Anlage am Kugellager-Innenring ziehen.
Achtung! Dieses letzte Vorziehen der Welle ist wichtig und muß bei S-Motoren (mit hinterem Tonnenlager) stets bei aufgeschraubtem Repassierring erfolgen.

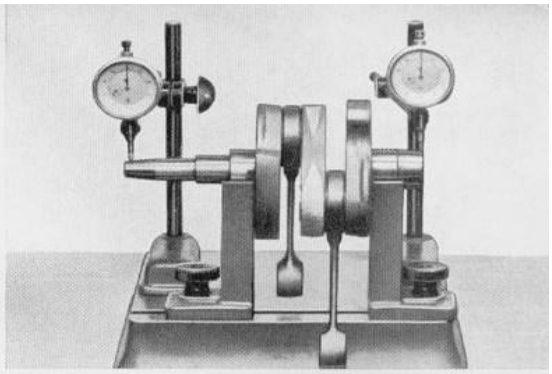
Bild 94

Bei R 50 S und R 69 S kann dann der Repassierring abgeschraubt, die Ölspritzscheibe mit tellerförmiger Vertiefung an den hinteren Lagerinnenring sowie die Wellscheibe angesetzt u. d. Simmerring so eingepreßt werden, daß er am Umfang gleichmäßig 1 mm vorsteht (Schlagdorn 5108).

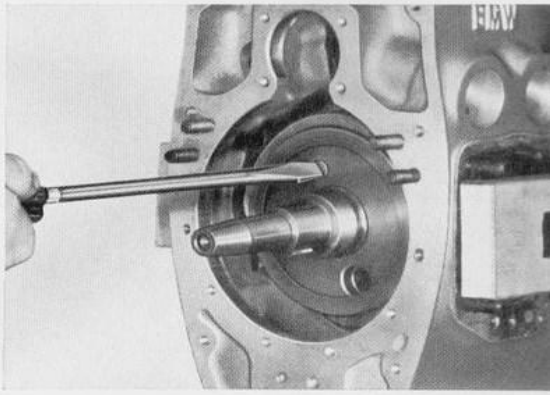
Bild 95

Schwungscheibe anbauen siehe M 6.

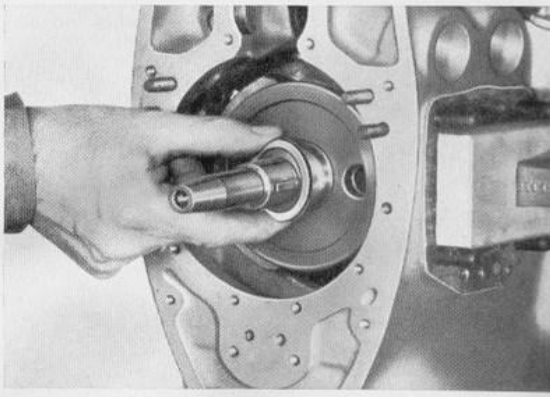
91



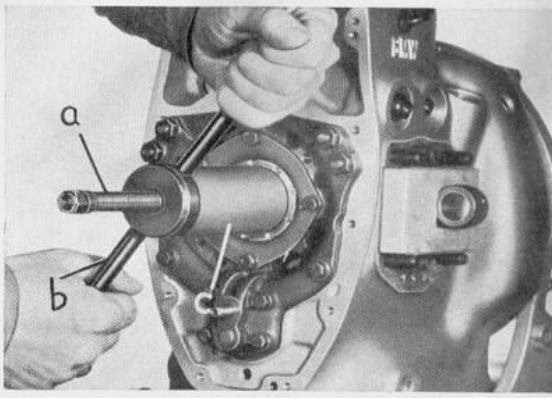
92



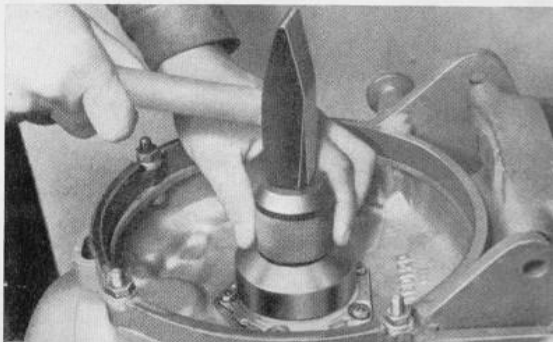
93



94



95



M9 = Einstellen der Ventile

1. An beiden Ventilschutzkappen Zentralbefestigungsmutter SW 14 mit Wellscheibe abnehmen.

Bild 96

Zwischen der zweiten und vierten Zylinderkopfrippe je 2 gegenüberliegende Muttern SW 10 mit Wellscheiben abschrauben.

Bild 97

Ventilschutzkappen abnehmen, dazu kleine Ölwanne zum Auffangen des Öles aus der Schwinghebelkammer unterstellen.

2. Kerzenstecker abnehmen, Zündkerzen herausdrehen.

3. Kurbelwelle auf Verdichtungs-Totpunkt für den einzustellenden Zylinder bringen, dabei deckt sich Schwungscheibenmarkierung „OT" mit Marke im Schauloch. Beide Ventile sind geschlossen, am gegenüberliegenden Zylinder stehen die Ventile auf Überschneidung.

4. Ventilspiel für Einlaß 0,15 mm, für Auslaß 0,20 mm prüfen und, wenn erforderlich, nachstellen. Zum Einstellen Gegenmutter SW 12 lockern und Einstellschraube SW 11 so verdrehen, daß die Fühlerlehre sich zwischen Ventilschaftende und Kipphebelnocken mit geringem Widerstand durchziehen läßt. Gegenmutter festschrauben und Ventilspiel nachprüfen.

Bild 98

Kurbelwelle 360° verdrehen und an gegenüberliegendem Zylinder Ventilspiele in gleicher Weise einstellen. Vor dem Aufsetzen der Ventilschutzkappen die Kipphebelwellen mit Öl füllen, Dichtung überprüfen, Dichtflächen trocknen.

Bild 99

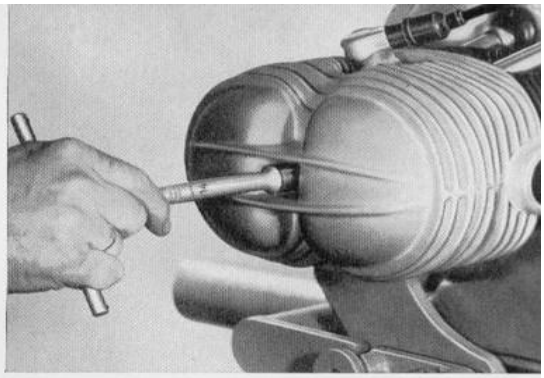
Achtung! An einem überholten Motor sind nach den ersten 500 km Fahrleistung bei kaltem Motor

1. die Zylinderkopfbefestigungsschrauben SW 14 mit Drehmomentschlüssel auf 3,5 mkg nachzuziehen und anschließend

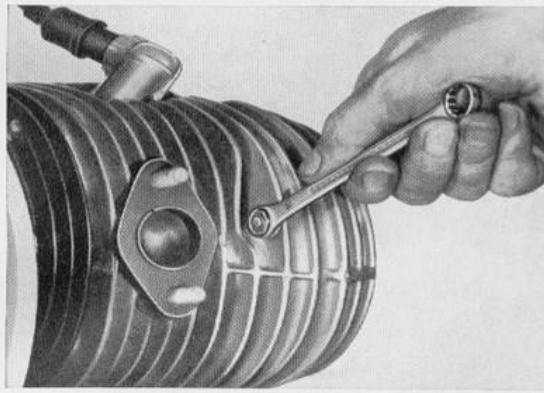
Bild 100

2. die Ventilspiele nachprüfen bzw. nachstellen.

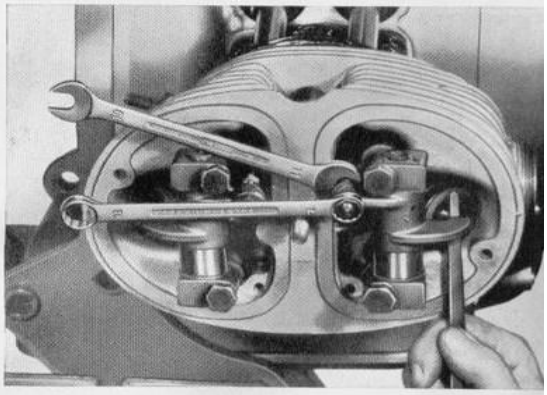
96



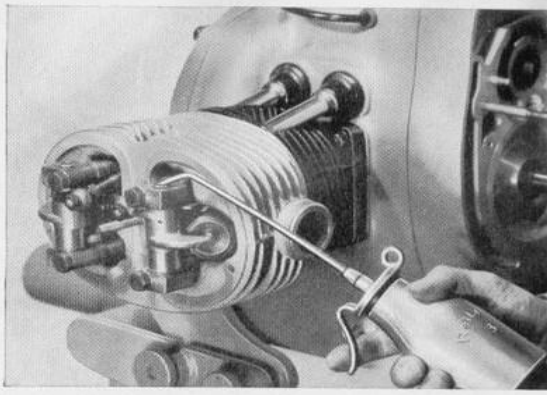
97



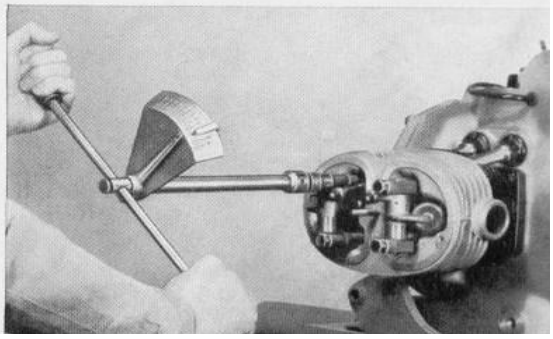
98



99



100



M 10 = Zündung einstellen

1. Zündkerzen Elektrodenabstand 0,6 mm prüfen, evtl. nachstellen.
Bild 101

2. Unterbrecherkontakte am Magnetzünder auf Verschleiß prüfen, evtl. mit Kontaktfeile nachputzen oder Kontakte auswechseln.
Kontaktabstand mittels Fühlerlehre messen, bei Bedarf auf 0,4 mm einstellen.
Bild 102

Hierzu Zylinderschraube (a) an der Unterbrecherplatte lockern,
Bild 103

dann Exzenterschraube (b) verdrehen, bis der gewünschte Kontaktabstand von 0,4 mm vorhanden ist.
Bild 104

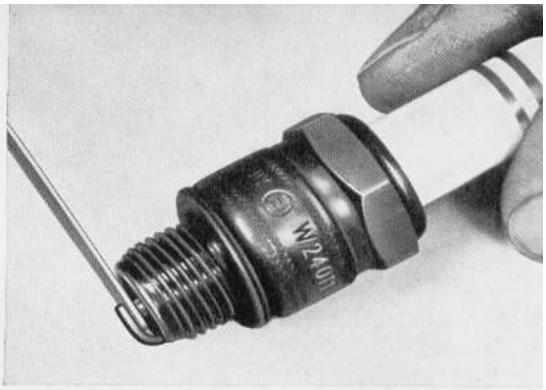
Abschließend Zylinderschraube (a) wieder festziehen.

3. a) **Zündungseinstellung bei stehendem Motor mit Prüflampe oder Summergerät.**
An Klemme (c) Kabel (d) zur Zündspule abklemmen zum Schutz des Magnetzünders vor Fremdstromeinwirkung.
Bild 105

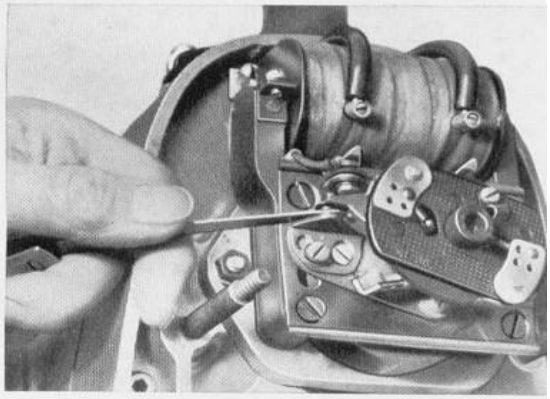
Von Prüfgerät bzw. in Prüflampenstromkreis ein Kabel an Masse, das andere Kabel an Klemme (c) anschließen.
Bild 106

Wenn Markierungsstrich „S" der Schwungscheibe an der Markierung im Schauloch des Motorgehäuses steht, das ist Spätzündung 9° vor OT, dann muß bei ganz kleinen Verdrehungen der Schwungscheibe nach vor und zurück die Prüflampe aufleuchten bzw. verlöschen oder das Summergerät ansprechen.
Andernfalls Zündzeitpunkt nachstellen durch Lösen der beiden Befestigungsmuttern SW 10 des Magnetzünders und Verdrehen des Magnetzünders in den Längsschlitzen für die Stehbolzen.

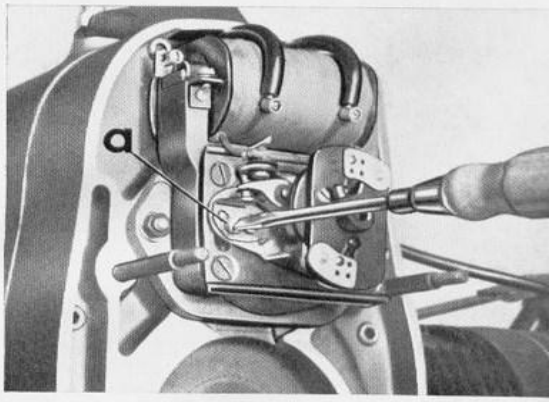
101



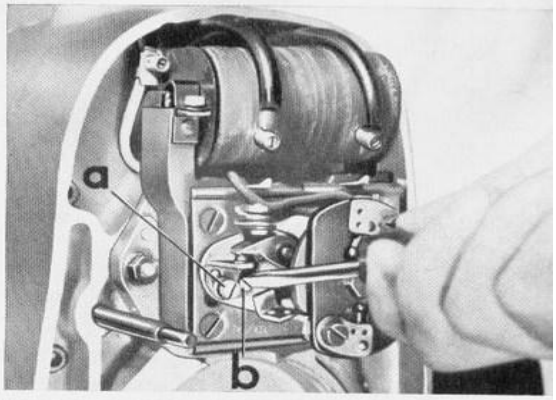
102



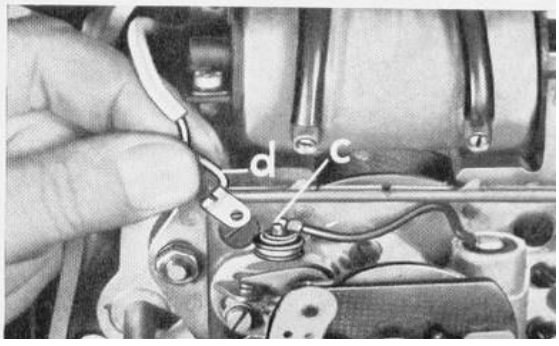
103



104



105



Ein Verdrehen nach rechts auf den Magnetzünder gesehen ergibt mehr, entgegengesetzt weniger Spätzündung.

Bild 107

b) Die Zündzeitpunkteinstellung soll möglichst bei laufendem Motor mittels Stroboskop nachgeprüft werden.
Hierzu zwischen Zündkerze (a) und Zündkerzenkabel (b) das Stroboskop (c) mit seinen beiden Kabeln (d) und (e) (je nach Anweisung des betreffenden Herstellers) zwischenschalten. Stroboskop vor Schauloch (f) im Motorgehäuse rechtwinkelig zur Motorachse halten.

Bild 108

Bei Leerlaufdrehzahl des Motors mit etwa 500–750 U/min muß die Schwungradmarkierung „S" für Spätzündung 9° vor OT gegenüber der Gehäusemarkierung am Schauloch „f" als heller Strich erscheinen (R).
Ist der helle Strich weiter oben zu sehen, so ist die Zündung zu früh (F), und wenn unter der Mitte, zu spät (S) eingestellt.

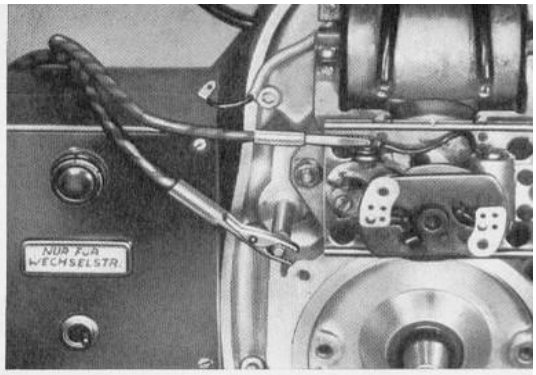
Bild 109

Bei steigender Drehzahl verschwindet die Strichmarke „S" nach oben (Verstellbeginn etwa bei 1200 U/min), bis bei weiterer kurzzeitiger Drehzahlsteigerung auf ca. 5800 U/min die Schwungradmarkierung „F" (39° v. OT) von unten her im Schauloch erscheint und bis an die Gehäusemarkierung wandert (Ende der Fliehkraftverstellung).
Bei richtiger Funktion der Zündzeitpunktverstellung müssen mit Drehzahländerung die hellen Striche entsprechend wandern, andernfalls automatischen Verstellmechanismus sofort berichtigen. Seitenspiel und Laufspiel des Nockenkörpers auf Läuferzapfen sowie Leichtgängigkeit der Fliehgewichte prüfen, sonst Versteller auswechseln.
Bei Messung des linken und rechten Zylinders darf die Abweichung der Zündzeitpunkteinstellung nicht mehr als ± 2° betragen. Andernfalls Sitz des Fliehkraftverstellers auf seinen konischen Sitz prüfen, evtl. Druckpunkte mit Ölstein glätten. (Siehe auch M 3/6.)

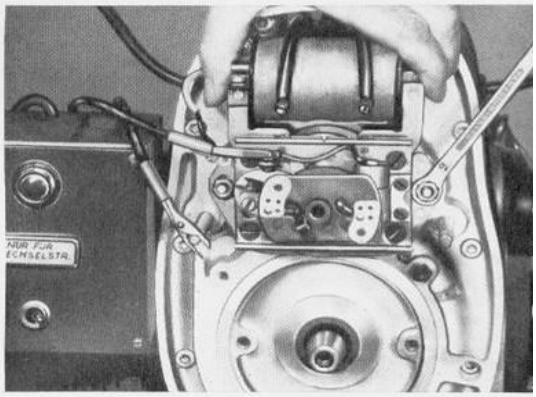
Sicherheits-Funkenstrecke (g) mit 10 bis 11 mm zwischen Zündkabelklemmen an der Zündspule und den Blechspitzen von der Masse prüfen und gegebenenfalls berichtigen.

Bild 110

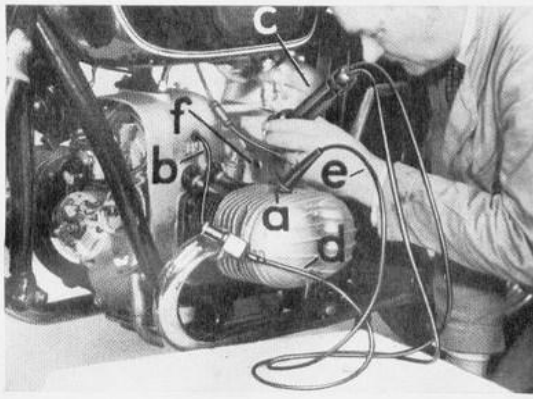
106



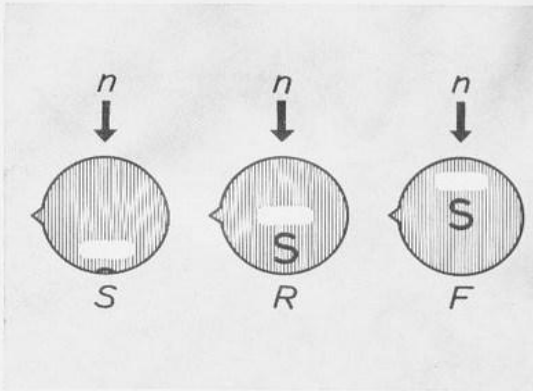
107



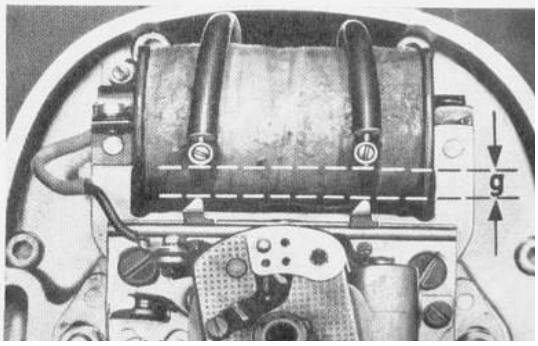
108



109



110



M11 = Vergaser und Ansaugluftfilter reinigen – Leerlauf einstellen

1. Kraftstoffhahn mit Maulschlüssel SW 24 haltern und Leitungsanschluß durch Linksdrehen der Verschraubung SW 24 abtrennen. (Verschraubung hat oben Rechtsgewinde und unten Linksgewinde.) Kraftstoffsieb vom Leitungsanschluß abnehmen und reinigen. Auf Dichtringe achten!

Bild 111

2. Ansaugluftfilter vom Getriebegehäuse trennen und Filter abnehmen. Filtereinsatz (a) je nach Zustand durch vorsichtiges Abklopfen von Staub reinigen bzw. mindestens nach 12 000 km erneuern.

Achtung! Beim Luftfilteranbau auf Fixierstift und guten Sitz achten.
Nach Abnahme des oberen Motorgehäusedeckels Filtersieb (b) herausnehmen, in Benzin reinigen und mit Öl benetzen.

Bild 112

3. Zum Ausbau und zur Reinigung des Vergasers die Deckelverschraubung oben abschrauben und Gasschieber nach oben herausziehen; Ausbau des Schwimmers und der Düsen siehe Abbildung:
1. Ansaugkanal, 2. Leerlaufgemischaustritt, 3. Leerlaufdüse, 4. Verschlußschraube, 5. Bowdenzug mit Rückholfeder, 6. Düsennadelhalterung, 7. Gasschieber, 8. Lufteintrittsstutzen, 9. Ausgleichlufteintritt, 10. Düsennadel, 11. Nadeldüse, 12. Hauptdüse, 13. Verschlußschraube, 14. Tupfer, 15. Schwimmergehäuse, 16. Schwimmer, 17. Dämpfungsring, 18. Schlauchanschluß, 19. Luftregulierschraube, 20. Gasschieberanschlagschraube.

Bild 113

4. Alle Bohrungen an Vergasern und Düsen mit Preßluft ausblasen und hernach alle Teile, sauber gereinigt mit einwandfreien Dichtungen, wieder zusammenbauen.
Luftregulierschraube voll einschrauben und für Grundeinstellung wieder 1,5 Umdrehungen zurückdrehen.

5. Zum Einstellen des Leerlaufes Gasdrehgriff auf Leerlaufanschlag drehen und Vergaserzüge an beiden Vergasern auf 0,5 mm Spiel einstellen.

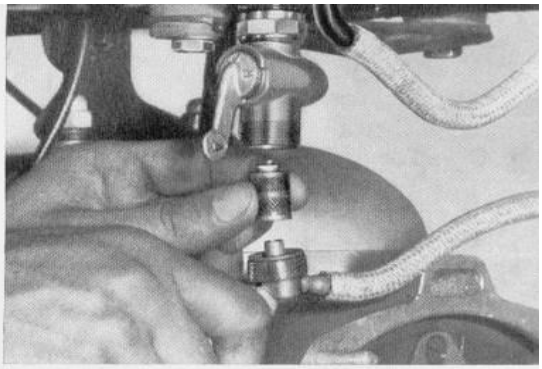
Bild 114

Motor anlassen, dann an rechtem Zylinder Zündkerzenstecker von Kerze abnehmen und linken Vergaser einstellen:
Luftregulierschraube (a) rechts eindrehen ergibt kraftstoffreicheres, Linksdrehen ärmeres Gemisch.
Gleichzeitig mit Gasschieber-Anschlagschraube (b) günstigste Leerlaufdrehzahl einstellen, wobei Rechtsdrehen die Drehzahl erhöht und Linksdrehen diese vermindert.

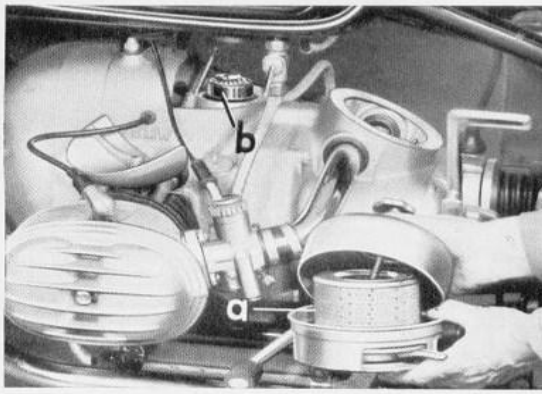
Bild 115

Anschließend am linken Zylinder Zündkerzenstecker abnehmen und rechten Vergaser in gleicher Weise einstellen.
Gleichmäßigen Übergang auf erhöhte Leerlaufdrehzahl prüfen durch Kerzensteckerwechsel und Nachstellung der Seilzugverstellschraube auf nachhinkender Seite. Muttern kontern!

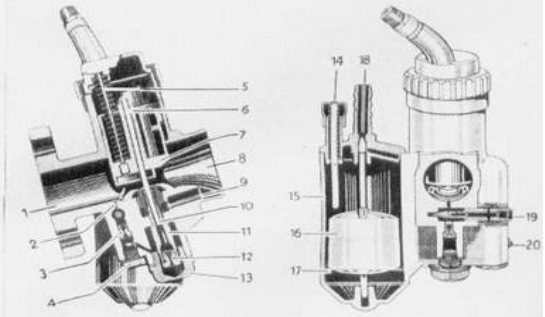
111



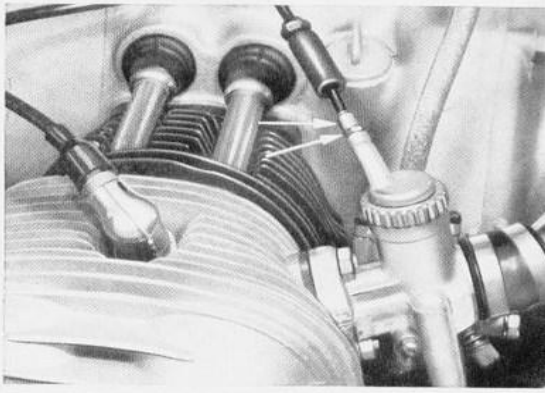
112



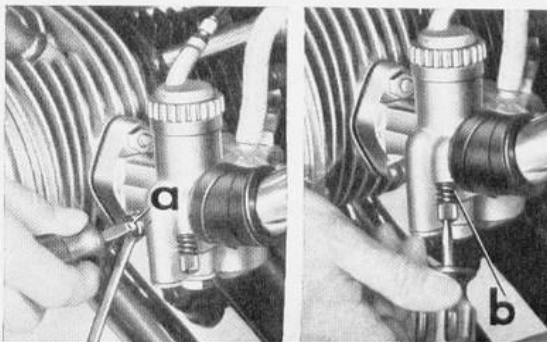
113



114



115



G = Getriebe zerlegen, instandsetzen und zusammenbauen

(Getriebe ausgebaut)

Werkzeuge: Spezialwerkzeuge Matra Nr. 297/1a und /2a, 319/1 und /2 und /3, 492/2a und /3, 500, 501, 503, 504; siehe Seite 36 und 38.

Selbstanfertigungswerkzeuge Nr. 5014 bzw. 5017, 5061, 5065, 5095, 5097; siehe Seite 40 und 42.

Drehmomentschlüssel, Kunststoffhammer, Prüfspiegel, Außenseegerringzange gerade, Außenseegerringzange abgewinkelt, Tiefenmaß, Durchschlag, 2 Schraubenzieher, Ringschlüssel SW 8/9, 14/15, 17/19, Steckschlüssel SW 10, Innensechskantschlüssel SW 6.

Bild 116

G 1 = Mitnehmerflansch zum Kardanwellenantrieb ab- und anbauen

1. Getriebe in den Montagebock 5014 oder in die im Schraubstock eingespannte Getriebeaufnahme 5017 einsetzen und festschrauben.

   Bild 117

2. Getriebeöl ablassen.
3. Klemmschelle für Gummimanschette lösen, Schelle und Manschette abnehmen.
4. Splint aus Kupplungshebellager entfernen, Hebelbolzen ausziehen und Kupplungshebel abnehmen.
5. Haltevorrichtung Matra 500 auf Mitnehmerflansch aufstecken und mit Steckschlüssel Matra 494/2a die Nutmutter abschrauben.

   Bild 118

Achtung! Beim Zusammenbau Nutmutter mittels Steckschlüsseleinsatzes Matra 494/3 für Drehmomentschlüssel sowie Haltevorrichtung Matra 500 mit 12–15 mkg anziehen.

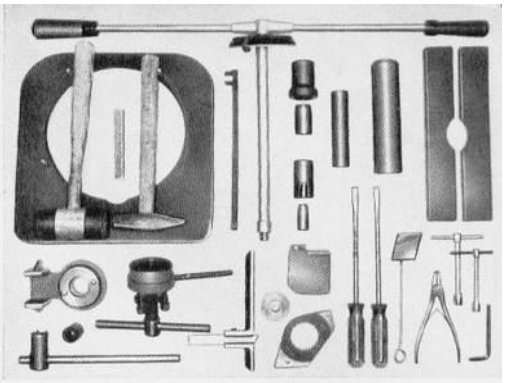
Bild 119

6. Am Mitnehmerflansch Abziehvorrichtung Matra 501 mittels 4 dazugehöriger Schrauben befestigen und Mitnehmerflansch abdrücken. Gegebenenfalls auf Knebelschraube einen leichten Prellschlag geben.

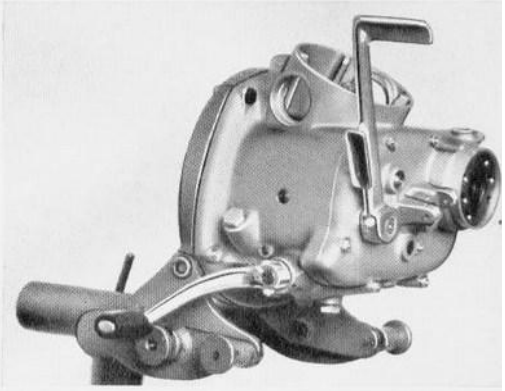
   Bild 120

7. Büchse für Tachometerschraubenrad nur bei Bedarf nach Entfernen der Halteschraube SW 9 mittels 2 am Büchsenbund gegenüber angesetzter Schraubenzieher herauskippen und Schraubenrad herausnehmen.
8. Etwa schadhaften Abdichtring für Abtriebswelle herausnehmen und neuen Dichtring mittels geeigneten Schlagdornes mit Dichtlippe nach hinten in Gehäusedeckel so einsetzen, daß er gleichmäßig etwa 1 mm vorsteht.

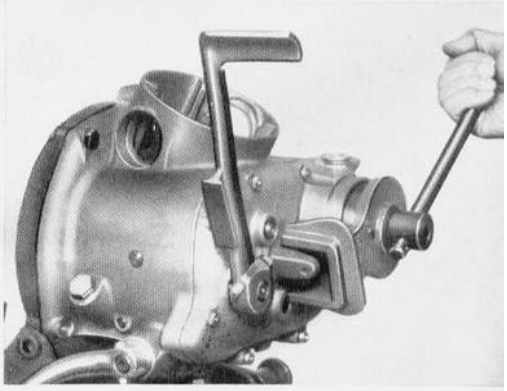
116



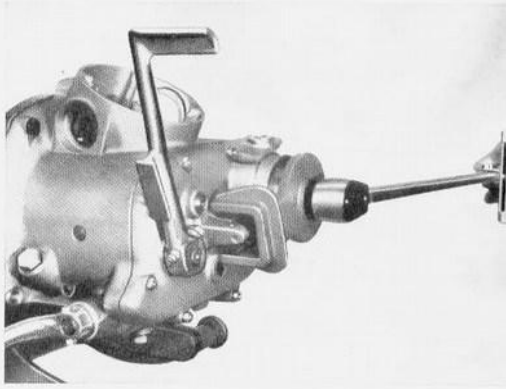
117



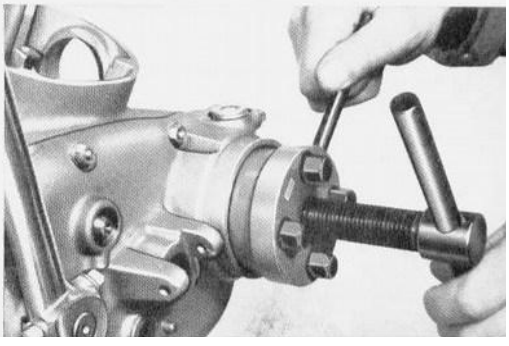
118



119



120



G 2 = Getriebewellen aus- und einbauen

1. An Kupplungsdruckgestänge Druckstück mit Dichtring, Kugelkäfig, Druckscheibe und Druckstange mit Filzring abnehmen.

2. Sieben Befestigungsmuttern SW 10 vom Getriebedeckel samt Unterlegscheiben abnehmen.

Bild 121

3. Getriebe auf etwa 80° C anwärmen, Kickstarterhebel etwas herunterdrücken und Getriebedeckel an den vorgesehenen Schlagnasen mit Hartholzklotz und Hammer abklopfen. Dabei Antriebswellen - Kugellager mittels Schlagrohres zurückklopfen, um ein Verbiegen der Schaltgabeln zu vermeiden.

Bild 122

Paßscheiben für Wellen-Seitenspiel aus Deckel nehmen.

4. 2 Zylinderschrauben für Schaltgabellagerung mittels Innensechskantschlüssels 6 mm ausdrehen und mit Scheiben ablegen.

Bild 123

Schaltgabeln und Büchsen zusammen zeichnen, Büchsen und Halteblech abnehmen.

5. Alle 3 Wellen aus noch warmem Gehäuse mit Schaltgabeln herausnehmen. Gegebenenfalls durch leichte Belzerithammerschläge auf Gehäuse aus Lagerung prellen. Achten, daß Schaltgabeln nicht hängen. Vom Grund der Kugellagerbohrung der Antriebswelle im Gehäuse das Ölfangblech herausnehmen.

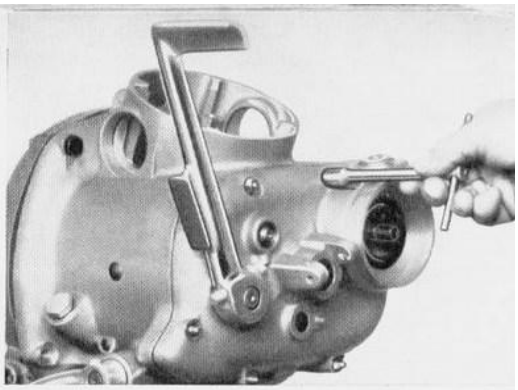
Bild 124

Achtung! Zum Einbau der Getriebewellen Gehäuse auf 80–100° C erwärmen.
Wurden Abtriebswelle, Schiebeklauen, Schaltgabeln, Schaltgabelbüchsen oder Kurvenschaltscheibe erneuert, so ist eine Neueinstellung der Schaltgabeln erforderlich. Hierzu Abtriebswelle in das Gehäuse voll einklopfen und mit aufgeschraubter Einstellvorrichtung Matra 504 oben führen. Fußschaltung ist eingebaut, und an Zweikant SW 16 des Schaltsegmentes wird Schaltschlüssel Matra 503 angesetzt. Erst untere, dann auch obere Schaltgabel einsetzen und jede für sich prüfen.
Zunächst mittels Spiegels (a) prüfen, ob die Schaltgabel in ihren Ruhestellungen (Leerlauf sowie untere Gabel im 3. und 4. Gang und obere Gabel im 1. und 2. Gang) die Schieberklaue zu den Klauen der Gangräder beiderseits im gleichen Abstand hält.

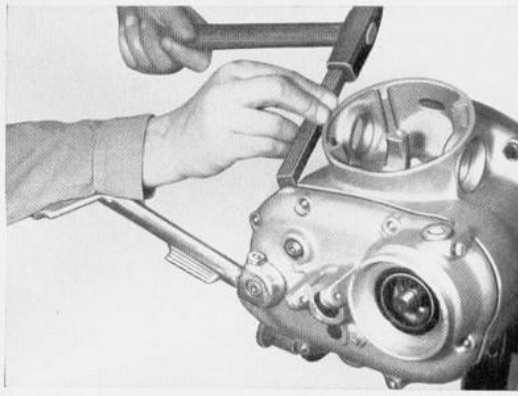
Bild 125

Andernfalls ausgebaute Gabel an beiden Armen nachrichten.
Ferner jede Schaltgabel prüfen, ob sie leicht schaltet bzw. ihre beiden Schaltarme gleichzeitig an der Schiebeklaue angreifen und diese dadurch nicht auf der Abtriebswelle verklemmen.

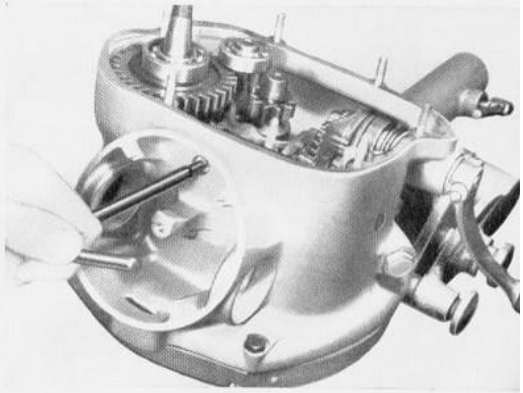
121



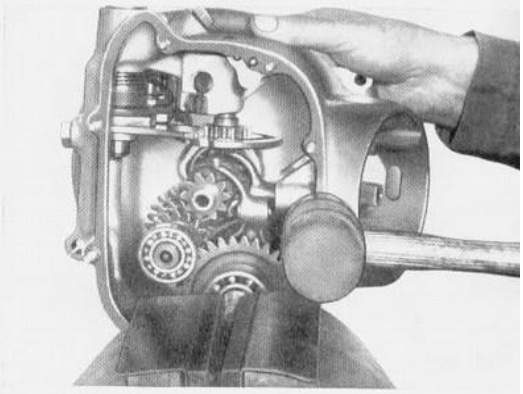
122



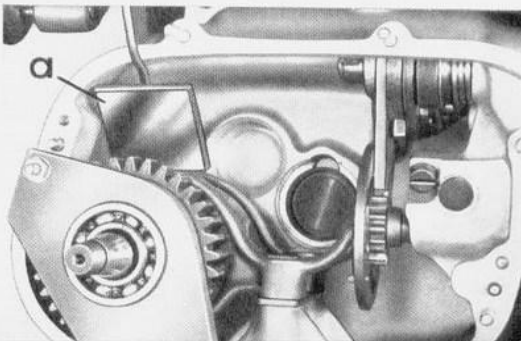
123



124



125



Andernfalls Schaltgabelbüchse um 180° verdreht festziehen oder zugänglichen Schaltgabelarm mit Sprenggabel 5065 nachrichten.
Hierzu Schaltgabelarm einmal unter Druck und einmal unter Zug setzen und jeweils mit dem Schaltschlüssel durchschalten. Das Nachrichten erfolgt dann in der Kraftrichtung, bei der das Schalten leichter ging.
Zum endgültigen Welleneinbau zuerst die Antriebswelle mit Montagebüchse Matra 297/1 a zum Dichtringschutz in das Gehäuse einsetzen und mittels Schlagbüchse 5095 auf **Kugellageraußenring** aufgesetzt voll einklopfen.

Bild 126

Keinesfalls beim Einbau der Antriebswelle auf oberes Wellenende schlagen, sonst kein einwandfreier Sitz der Welle im Gehäuse gewährleistet.
Dann Ölfangblech in die Kugellagerbohrung der Abtriebswelle legen, Nebenwelle und Abtriebswelle mit Schaltgabeln in das Gehäuse stellen und in Zahneingriff bringen.

Bild 127

Beide Wellen gemeinsam mit passenden, an Kugellagerinnenringen aufgesetzten Schlagrohren in Lagersitze einklopfen. Vorsicht, daß Schaltgabeln nicht klemmen.

Bild 128

Zum Ausmessen der Seitenspiele der Getriebewelle neue Dichtung auf Getriebegehäuse auflegen.
Abtriebswelle mit Matra Vorrichtung 504 fixieren und mittels Tiefenmaßes Abstand vom Kugellager zur Gehäusetrennfläche messen. Dann von Gehäusedeckel-Trennfläche zum Grund des Kugellagersitzes im Deckel messen und die Differenz mit entsprechenden Paßscheiben auf 0,2 mm Spiel ausgleichen. Zweckmäßig klebt man die Scheiben mit etwas Fett in den Lagergrund des Getriebedeckels.

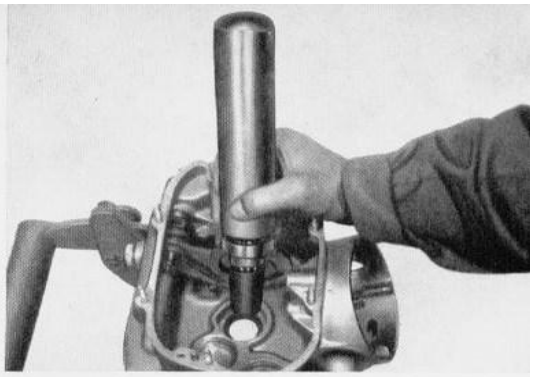
Bild 129

Das Ausmessen der Nebenwelle erfolgt in gleicher Weise. Das Längsspiel darf 0,2–0,4 mm betragen.
Um den Meßvorgang an der Antriebswelle zu erleichtern, wird auf die verstemmte Scheibe am Wellenende die genau 20 mm hohe Meßbüchse 5061 aufgesetzt und auf 0,2 mm Spiel ausgemessen. Die ermittelte tellerförmige Paßscheibe wird auf das bereits in den Getriebedeckel montierte Kugellager mit Fett, und zwar auf den Kugellager-Innenring, aufgeklebt.

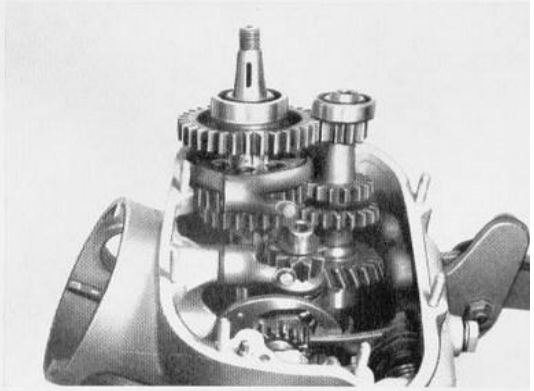
Bild 130

Getriebegehäusedeckel zum Aufsetzen auf 80–100° erwärmen. Kickstarterhebel etwas anspannen und Zahnsegment mit Kickstarterantriebsrad in Eingriff bringen.

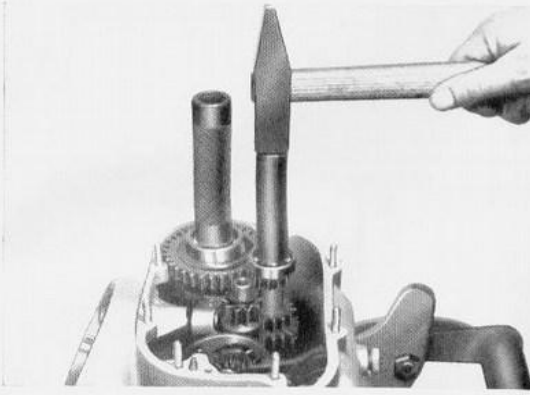
126



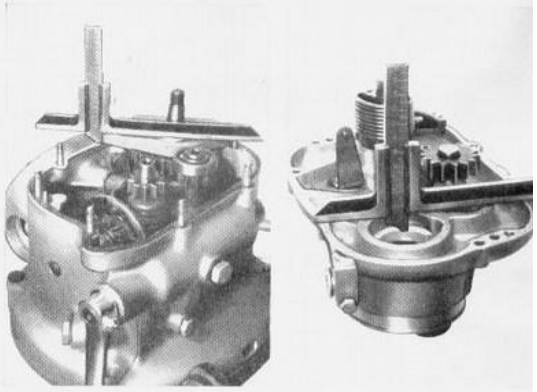
127



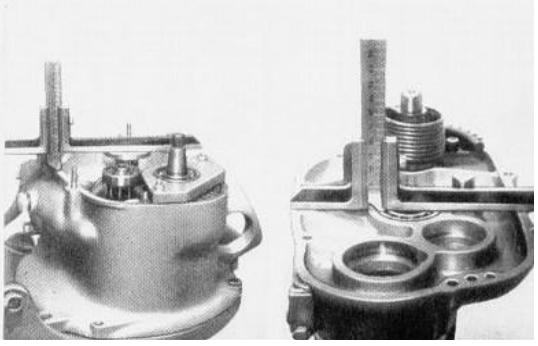
128



129



130



G 3 = Fußschaltung aus- und einbauen

1. Sicherungsring vor Kurvenscheibe entfernen und diese abnehmen. Feder zur Sperrklinke wird zur Abnahme frei.
2. Sicherungsringe vor Zahnsegment und vor Sperrklinke ausheben und diese abnehmen. **Bild 131**
3. Keilschraube am Fußschalthebel nach Abschrauben der Mutter ausklopfen und Hebel abziehen sowie Abstandscheibe zwischen Fußschalthebel und Gehäuse abnehmen.
4. Ankerhebel mit Abstandbüchse, Rastenhalter mit Federring, Abstandscheibe und Rückholfeder nach innen abnehmen.

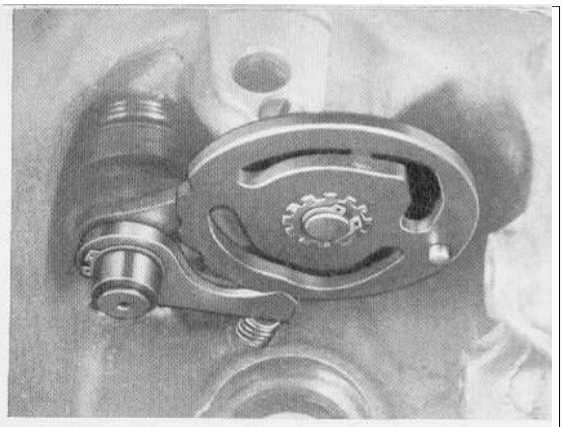
Achtung! Beim Zusammenbau auf Ankerhebel aufstecken: Die Abstandbüchse, darauf den Federring mit den zwei so eingesetzten Rastenhaltern, daß die gekröpften Enden zum Ankerhebel stehend die zwei Anschlagzapfen des Ankers parallel einklemmen, dann die Abstandscheibe und anschließend die Rückholfeder mit gebogenen Enden zum Ankerhebel weisend. **Bild 132**

Das Ganze in das Gehäuse so einsetzen, daß die Rückholfederenden überkreuzt den Haltebolzen im Gehäuse einklemmen.
Fußschalthebel mit passender Abstandscheibe zum Gehäuse (0,1 mm Spiel) anbauen.
Zahnsegment mit Raste auf Ankerhebelachse aufschieben. Die beiden Ankerzahnspitzen links und rechts müssen gleichen Abstand zum Zahnsegment-Außendurchmesser haben, evtl. durch Nachbiegen der Rückholfederenden berichtigen. **Bild 133**

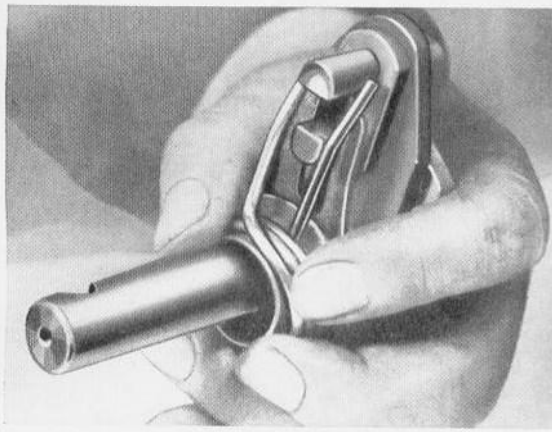
Sperrklinke auf Zahnsegment stekken, mit Sicherungsring sichern und Zahnsegment auf Ankerhebelachse sichern.
Druckfeder für Sperrklinke auf Zapfen im Gehäuse stecken, Sperrklinke daraufdrücken und Kurvenscheibe so auf Lagerbolzen schieben, daß der zweite Zahn des Segmentes (von offenem Gehäuse gesehen) in die markierte Zahnlücke des Zahnrades an der Kurvenscheibe trifft. **Bild 134**

Das Überschaltspiel (a) zwischen Sperrklinke und Rasten auf der Kurvenscheibe, das durch Anschlag des Ankerhebels an den beiden Anschlagschrauben bestimmt wird, soll in beiden Schaltrichtungen im 1. bis 4. Gang etwa 2 mm betragen. Gegebenenfalls Anschlagschrauben durch Einlegen von entsprechenden Unterlegscheiben nachstellen. **Bild 135**

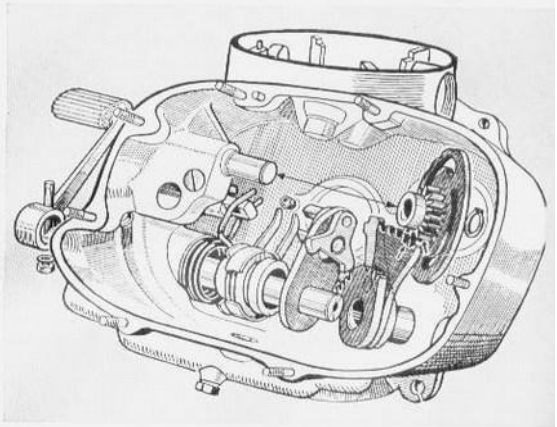
131



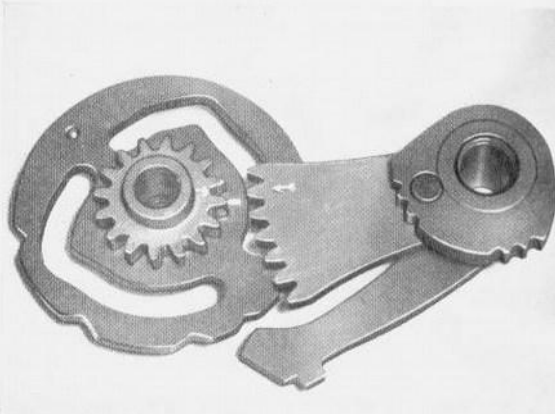
132



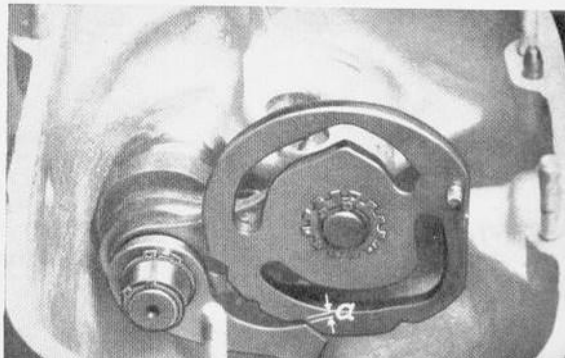
133



134



135



G 4 = Antriebswelle zerlegen und zusammenbauen

1. Verstemmte Scheibe (a) am hinteren Wellenende mit Zahnrad für Kickstarter abdrücken. Scheibe, Druckfeder und Zahnrad abnehmen.
Bild 136

2. Stoßdämpferfeder (f) mit Montagevorrichtung Matra 319/2 unter Presse zusammendrücken und Sicherungsring (s) aus Nut ausheben. Mitnehmer für Kickstarter, Druckfeder für Stoßdämpfer, Druckstück und Antriebszahnrad abziehen.
Bild 137

3. Im Bedarfsfall Kugellager mit Abdicht-Laufbüchse und Abdeckscheibe abpressen.

Achtung! Beim Zusammenbau des Stoßdämpfers Zahnrad (z), Druckstück (d), Stoßdämpferfeder (f), Mitnehmer (m) und Kegelhülse Matra 319/3 mit zylindrischer Seite voraus aufschieben.
Auf Kegel den Sicherungsring (s) stecken und mit Hülse Matra 319/2 im Schraubstock oder unter Presse den Stoßdämpfer zusammendrücken, bis der Sicherungsring in seine Nut einspringt.
Bild 138

G 5 = Abtriebswelle zerlegen und zusammenbauen

1. Scheibenfeder für Kupplungsflansch aus Welle nehmen.
Bild 139

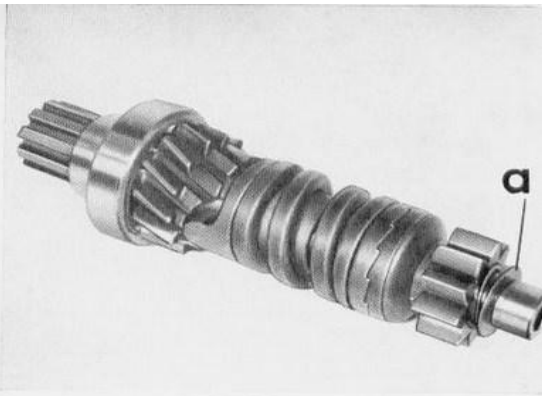
Unter erstes Gangrad (33 Zähne) eine geteilte Platte (p) einlegen, auf einen Preßzylinder (c) setzen und unter Presse Gangrad samt Anlaufscheibe und Kugellager abpressen.
Bild 140

Büchse für 1. Gangrad, Anlaufscheibe und Schiebeklaue 1./2. Gang abnehmen.

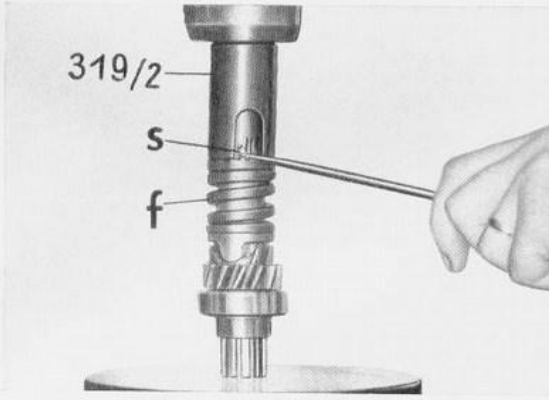
2. Sicherungsring für 2. Gangrad mit Anlaufscheibe sowie 2. und 3. Gangrad abnehmen.
Bild 141

3. Sicherungsring für Kugellager 6303 an vorderem Wellenende ausheben, dann durch Auspressen der Welle mittels eines passenden Dornes Schiebeklaue für 3. und 4. Gang zusammen mit Anlaufscheibe, Laufbüchse, 4. Gangrad, Abstandscheibe und Kugellager freilegen.

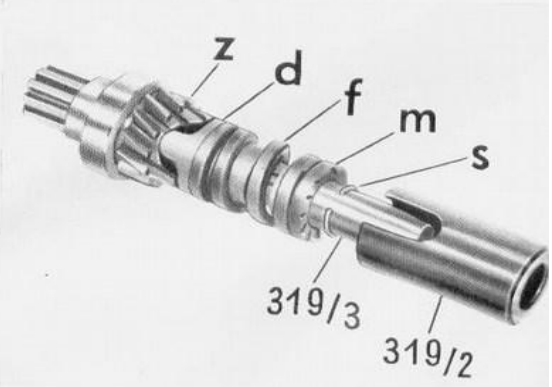
136



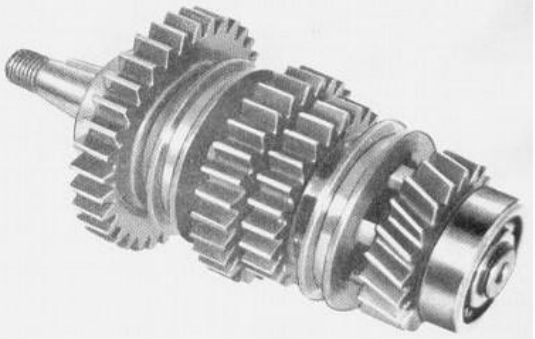
137



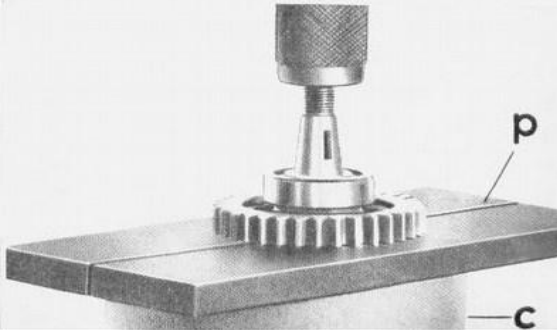
138



139



140



G 6 = Kickstarter ab- und anbauen

Mutter der Keilschraube und Scheibe am Kickstarterhebel abnehmen. Keilschraube ausklopfen und Hebel abziehen, Zahnsegment mit Feder aus Deckel drücken. Zwischenrad nach Entfernen des Sicherungsringes abziehen.

Achtung! Wurde die Feder vom Zahnsegment abgenommen, so ist sie beim Wiederanbau mit dem abstehenden Federende am Zahnsegment abzustützen und am nach innen gebogenen Federende mittels Schraubenziehers anzuspannen, bis dieses mittels Flachzange in die Aufnahmebohrung in der Segmentnabe einzuführen ist.

Bild 142

Beim Wiedereinsetzen des Zahnsegmentes in den Getriebedeckel das abstehende Federende mittels Flachzange in die vorgesehene Aufnahmebohrung im Deckel einführen.

Bild 143

G 7 = Tachometerantrieb ab- und anbauen

Fixierschraube SW 9 ausdrehen, Büchse mittels 2 gegenüber angesetzter Schraubenzieher ausheben und Schraubenrad herausziehen.

Bild 144

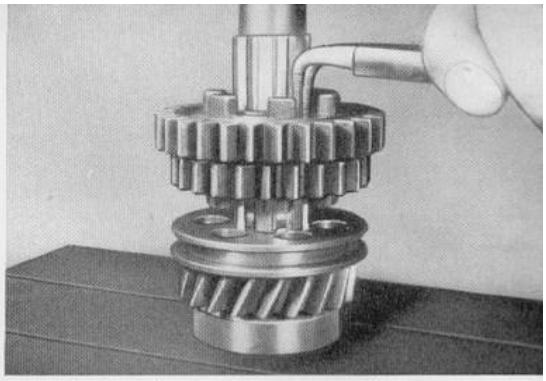
G 8 = Leerlaufkontakt ab- und anbauen

Sechskantmutter SW 10 von Kontaktfederbolzen abdrehen, Zahnscheibe, Unterlegscheibe und Feder sowie bei Bedarf die Isolierscheibe abnehmen. Der Kontaktbolzen und die Isolierbüchse sind mit Dichtmasse eingesetzt und dürfen deshalb nur wieder in gleicher Weise erneuert werden. Stellung des Federkontaktes mittels Lehre 5097 prüfen bzw. nachstellen.

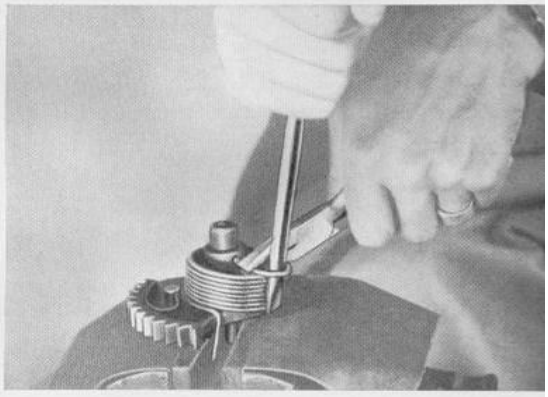
Bild 145

Nach Aufsetzen des Deckels in Leerlaufstellung prüfen, ob bei einem an Leerlaufklemme und Masse angeschlossenen Stromkreis eine zwischengeschaltete Lampe brennt und beim Weiterschalten verlischt. Gegebenenfalls Kontaktfeder nachrichten.

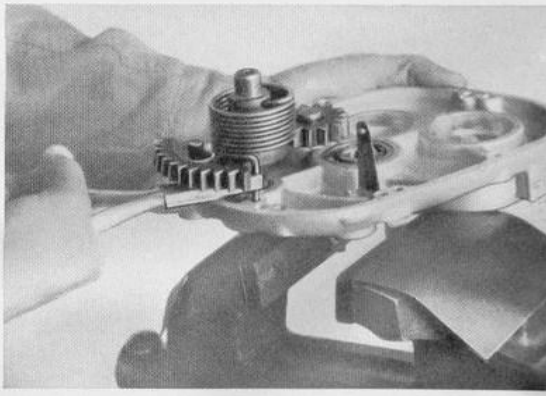
141



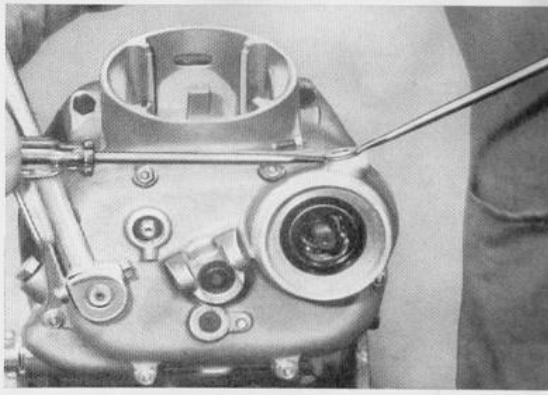
142



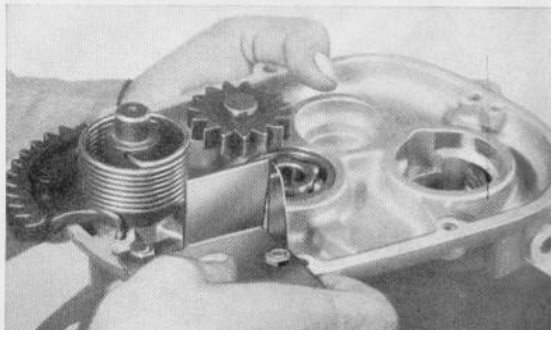
143



144



45



H = Hinterradantrieb zerlegen, instandsetzen und zusammenbauen

(Hinterradgetriebe und Schwinge ausgebaut, Öl abgelassen)

Werkzeuge:

Abziehvorrichtung Matra 299a, 2 Spannschrauben Matra 357a, Montagehülse Matra 505, Doppelnutschlüssel Matra 506a, Haltevorrichtung Matra 507, Dornschlüssel mit Haltevorrichtung Matra 508, Montagebüchse Matra 509, Montagedorn Matra 511, Meßuhr mit Meßvorrichtung 5042, Drehmomentschlüssel, Ratschenschlüssel mit Einsatz-Steckschlüssel SW 22, Kunststoffhammer, 2 Schraubenzieher, 1 Ringschlüssel SW 17, Steckschlüssel SW 14, Tiefenmaß, 2 Meßprismen. **Bild 146**

H 1 = Kardanwelle aus Schwingen aus- und einbauen

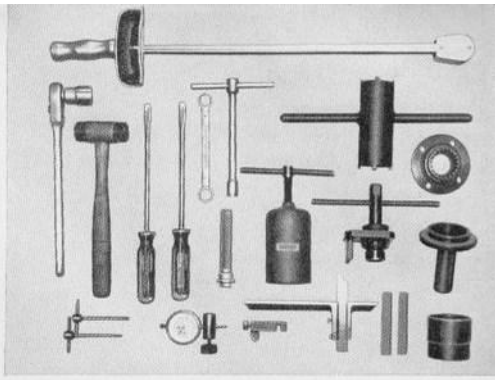
1. Hinterradschwinge in Schraubstock mit Schutzbacken einspannen. Haltevorrichtung Matra 508 mit Verzahnung in Innenverzahnung der Kardanglocke einführen und mittels zugehörigen Dornschlüssels Mutter von Kardanwelle abschrauben, Mutter und Scheibe abnehmen. **Bild 147**

2. Mit Abziehvorrichtung Matra 299a Kardanglocke fassen, zwischen Druckspindel und Kardanwelle passenden Verlängerungsdorn einsetzen und so Kardanglocke abdrücken. Kardanglocke und Kardanwelle abnehmen. **Bild 148**

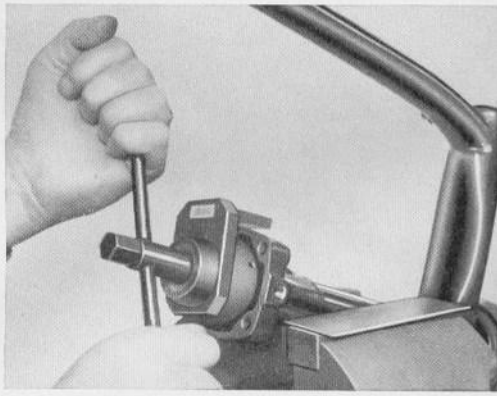
Achtung! Beim Wiederzusammenbau beachten, ob Kardanwelle **mit** Keilnut und Keil oder **ohne** diese ist. Kardanglocken mit Keilnut dürfen **nur** auf Kardanwellen mit Keilnut und Keil aufgebaut werden und sind mit 13–15 mkg Drehmoment an der Mutter festzuziehen.
Kardanglocken ohne Keilnut können auf Kardanwellen mit und ohne Keilnut aufgebaut werden. Das Drehmoment beträgt in diesem Fall 15 bis 17 mkg. **Bild 149**

Bei einer Erneuerung von Kardanwelle oder Kardanglocke müssen in jedem Fall die Konusse mit feinem Schmirgel zusammengeschliffen werden. In jedem Fall vor dem Aufbringen der Kardanglocken Innen- und Außenkonus mit Tri reinigen (kein Benzin verwenden). **Bild 150**

146

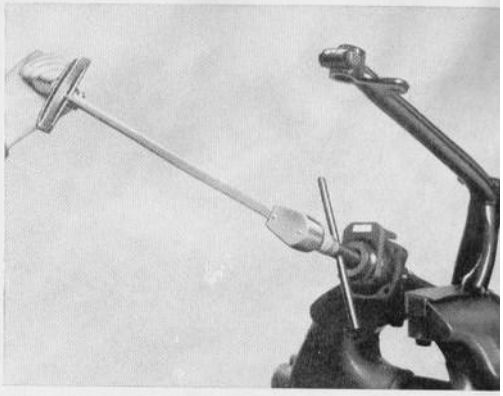


147

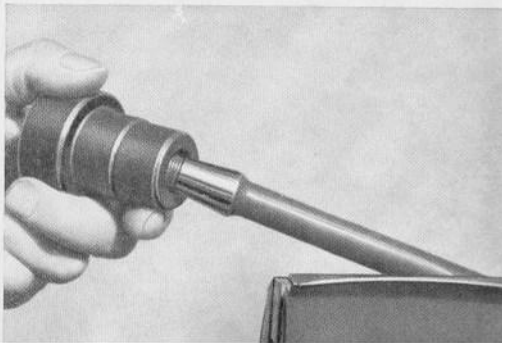


148

149



150



H 2 = Hinterradgetriebe instandsetzen und zusammenbauen

1. Hinterradbremsbacken zum Gehäuse zusammenzeichnen. Zuerst Bremsbacken, der an abgeflachter Bundscheibe des Bremsschlüssels anliegt, mit Schraubenzieher vom Gehäuse abkippen und beide Bremsbacken abnehmen. **Bild 151**

2. Mutter SW 17 vor Bremshebel abschrauben und mit Zahnscheibe ablegen. Bremsschlüssel ausklopfen. **Bild 152**

3. Getriebedeckel abnehmen. Dazu 6 Muttern SW 14 mit Wellscheiben abdrehen. **Bild 153**

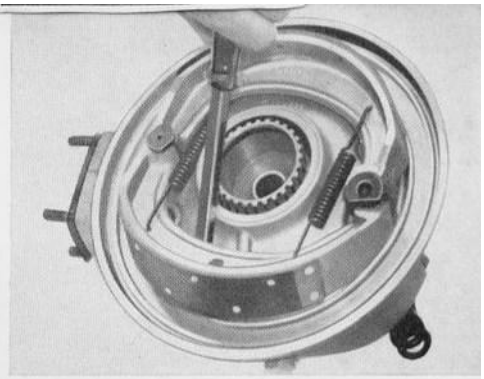
Zum Schutz des Dichtringes die Montagehülse Matra 505 (1) über die Kupplungsverzahnung für das Hinterrad voll aufschieben, dann zwei Spannschrauben Matra 357a (2) in die zwei gegenüberliegenden Gewinde M 6 im Getriebedeckel einschrauben und damit den Deckel abdrücken. Deckel und Tellerrad mit Nadellager-Innenring und Paßscheibe abnehmen. **Bild 154**

Wenn Kugellager im Getriebedeckel verblieb, Deckel anwärmen und Lager ausprellen sowie darunterliegende Paßscheibe abnehmen.
Wenn Nadellager in Antriebsgehäuse ausgewechselt werden soll, Gehäuse auf 100° C erwärmen und Außenring abnehmen sowie Innenring von Tellerradnabe abziehen. Bei etwaigem Auswechseln der Dichtringe Lage der Dichtlippe beachten und zum Einpressen Montagebüchse Matra 509 für Dichtring im Gehäuse bzw. Montagedorn Matra 511 für Dichtung im Deckel verwenden.

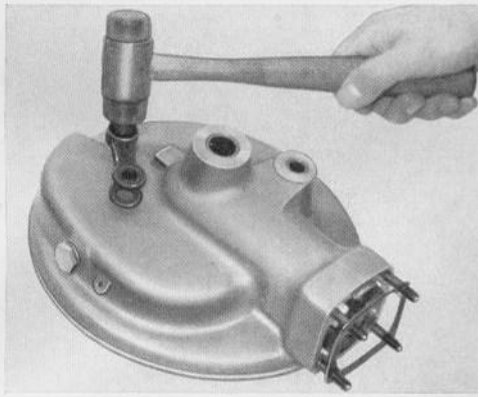
Achtung! Zum Anbau den Getriebedeckel auf etwa 100° C anwärmen.

4. Sicherungsscheibe von Mutter auf Antriebsritzel zurückbiegen. Haltevorrichtung Matra 507 auf Kupplungsnabe bzw. Stiftschrauben für Schwingenanschluß stecken, dann mit Steckschlüssel SW 22 die Mutter von Antriebsritzel abschrauben. Mutter, Sicherungsscheibe und Kupplungsnabe abnehmen. **Bild 155**

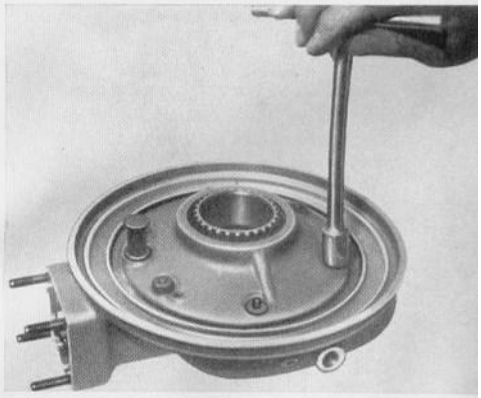
151



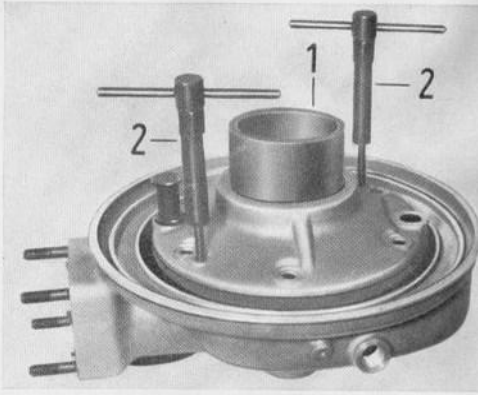
152



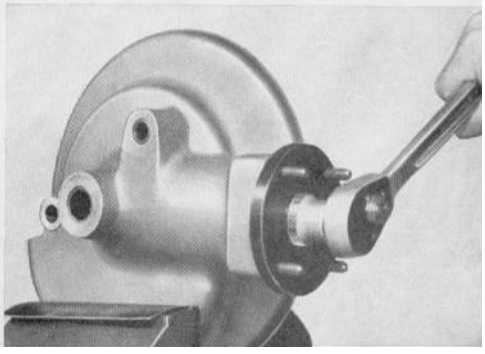
153



154



155



5. Gewindering mit Dichtung mittels Doppelnutschlüssels Matra 506a ausdrehen und Gewindering sowie Abstandscheibe an Kugellager-Innenring abnehmen.

Bild 156

Hinterradantriebsgehäuse auf etwa 100° C anwärmen, dann Ritzel mit Kugellager, Paßscheiben hinter Kugellager-Außenring sowie Lagernadeln aus im Gehäuse verbleibendem Außenring abnehmen.

Achtung! Bei etwaigem Auswechseln des Kugellagers auf dem Ritzel die Kugeleinfüllseite nach vorn, in Fahrtrichtung gesehen, einbauen. Bei etwaigem Auswechseln des Kugellagers auf dem Tellerrad kann das Lager durch die dafür vorgesehenen Bohrungen im Tellerrad mittels eines Weichmetalldornes gleichmäßig herausgeklopft werden.

Bild 157

6. **Ritzel und Tellerradauswechslung**

Ritzel und Tellerrad sind stets zusammengehörig. Bei Bezeichnung am Tellerrad, z. B. 314 – 10, gibt die erste Zahl die Zusammengehörigkeit und die zweite Zahl, + oder – 10, die Abweichung des Grundmaßes in einhundertstel Millimeter für den Ritzeleinbau-Abstand an.

Bild 158

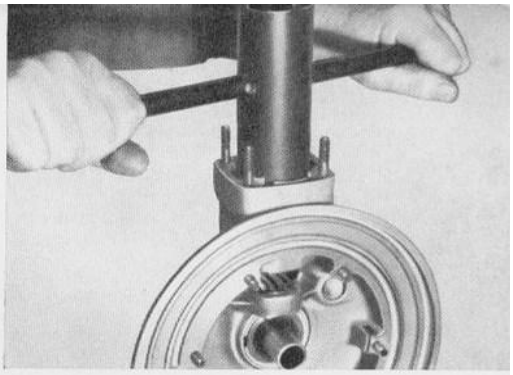
Das Grundmaß beträgt 74,5 ± 0,05 mm, gemessen von Kugellagerschulter am Ritzel bis Mitte Tellerradachse.
War z. B. ein Radsatz + 10 eingebaut und das neue Ritzel hat + 30, so ist zunächst eine zusätzliche Paßscheibe (a) von 30 – 10 = 0,20 mm zwischen Kugellager-Außenring und Sitzgrund im Gehäuse einzusetzen.

Bild 159

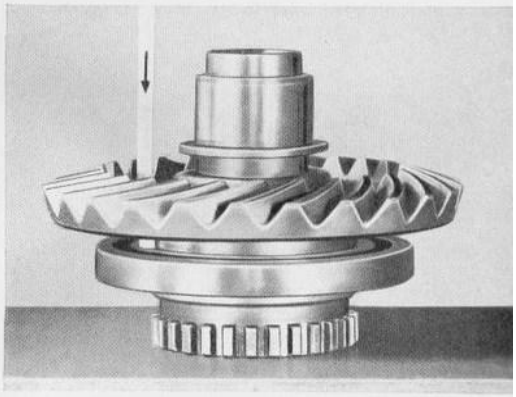
Zum Einstellen des Zahnspieles ist ein Bronze-Paßring (b) zwischen Nadellagerinnenring und Nadellageraußenring auf dem Tellerrad in entsprechender Stärke zu wählen.

Bild 160

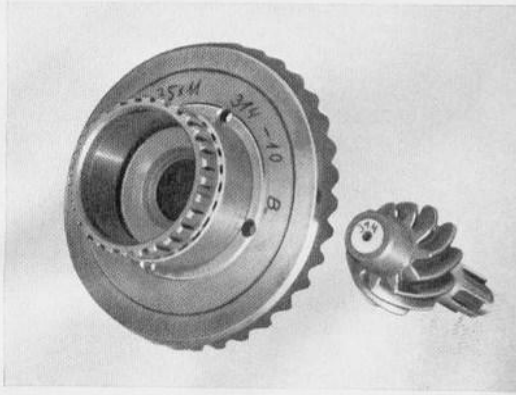
156



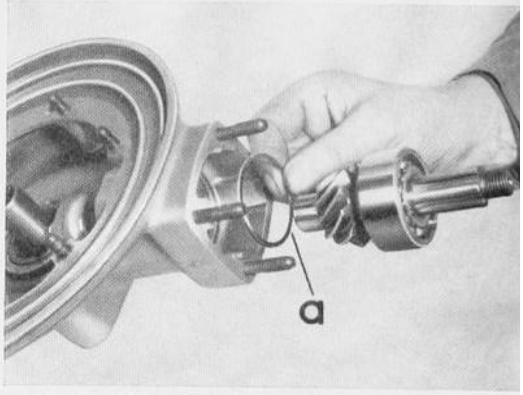
157



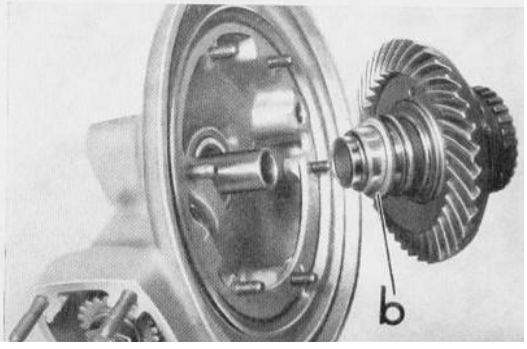
158



159



160



7. **Prüfung des Zahneingriffes** auf Zahnflankenspiel 0,15–0,20 mm am Tellerradaußendurchmesser mittels Meßuhr und Vorrichtung 5042

Bild 161

sowie auf **Tragbild am Zahnritzel** auf der Vorwärtsflanke nach Einfärben mit Pariserblau für Klingelnberg-verzahnung. Richtiges Tragbild der Ritzelvorwärtsflanke liegt in Zahnlängenmitte etwas näher zum starken Zahnende.

Bild 162

Liegt das Tragbild an der Vorwärtsflanke des Ritzels am starken Zahnende, dann Abstand des Ritzels von Tellerradmitte durch stärkere Paßscheiben vergrößern und Zahnspiel durch eine dünnere Bronze-Paßscheibe zwischen Nadellagerinnenring und Nadellageraußenring am Tellerrad berichtigen.

Bild 163 a

Wenn das Tragbild am schwachen Zahnende liegt, dann Ritzelabstand zur Tellerradmitte durch dünnere Paßscheibe am Kugellageraußenring verkleinern und Zahnspiel durch eine dickere Bronze-Paßscheibe am Nadellager berichtigen.

Bild 163 b

Abschließend Zahn-Tragbild nochmals nachprüfen.
Wegen der Lagerpressung das Herausnehmen und Einsetzen des Ritzels nur bei angewärmtem Gehäuse vornehmen.

8. **Seitenspiel des Tellerrades einstellen.** Mit Tiefenmaß und etwa erforderlichem Meßzwischenstück den Abstand (a) von Kugellagersitzgrund bis Deckeltrennfläche messen.

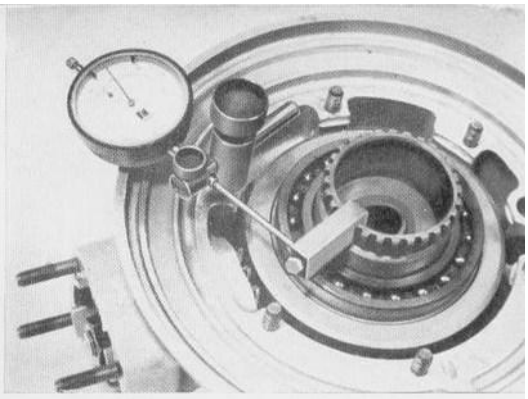
Bild 164

Am Antriebsgehäuse mit Dichtung auf Trennfläche den Abstand (b) von Kugellager auf Tellerrad bis Dichtung auf Trennfläche messen.

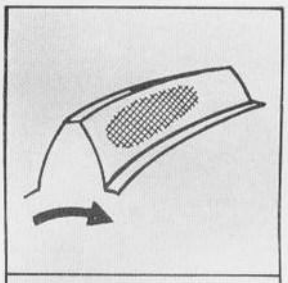
Bild 165

Das erforderliche Seitenspiel von 0,05 mm wird durch Einsetzen entsprechender Paßscheiben zwischen Kugellager und Sitzgrund im Deckel erreicht. Die erforderliche Paßscheibendicke ergibt die Differenz von Maß (a) abzüglich Maß (b) abzüglich 0,05 mm Spiel. Durch Pressung der Dichtung wird das Spiel noch etwas verringert, es darf aber das Tellerrad nicht unter Druck stehen.

161

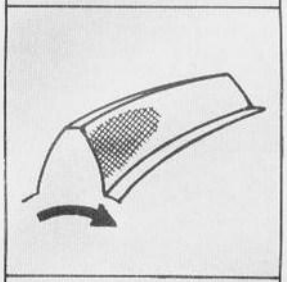


162



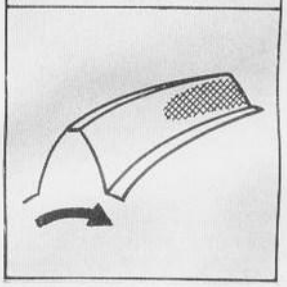
richtig
correct
correcto

163 a



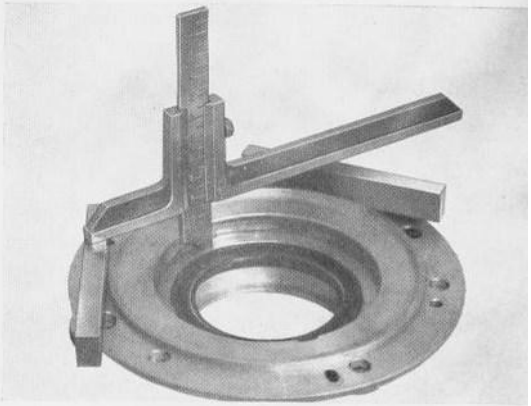
falsch
incorrect
incorrecto

163 b

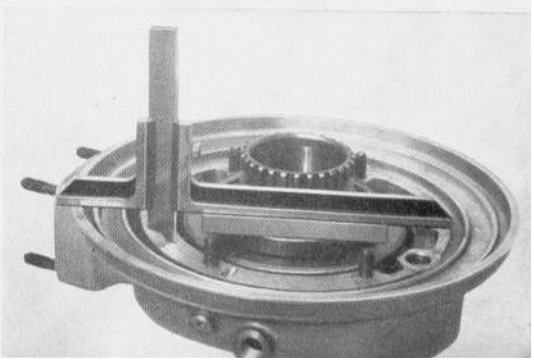


falsch
incorrect
incorrecto

164



165



B = Bremsen und Laufräder

(Räder ausgebaut)

Werkzeuge:

Zapfenschlüssel Matra 517, Einspeichlehre 5050/3 bzw. /5, Dorn 5078, Montagebüchse 5080, Auswuchtvorrichtung 5106, Speichenspanner, Zentrierbock, Abstandbüchse, 120 mm lang, zur Laufradlagerprüfung auf Steckachse, 1 Stück Kreide. **Bild 166**

B 1 = Laufradlager aus- und einbauen, neu fetten

1. Zapfenschlüssel Matra 517 in Schraubstock einspannen. Laufrad so auf Zapfenschlüssel aufstecken, daß der Verschlußdeckel in die Zapfen des Schlüssels eingreift. Durch Drehen des Laufrades Verschlußdeckel ausschrauben. **Bild 167**

   Lagerverschlußdeckel mit eingesetzter Filzringkapsel sowie Abstandbüchse mit zusätzlichem Filzring, Radkappe und Wellring abnehmen. Aus Nabe Kegelrollenlager-Innenring mit Käfig sowie Paßring und innere Abstandbüchse herausnehmen.

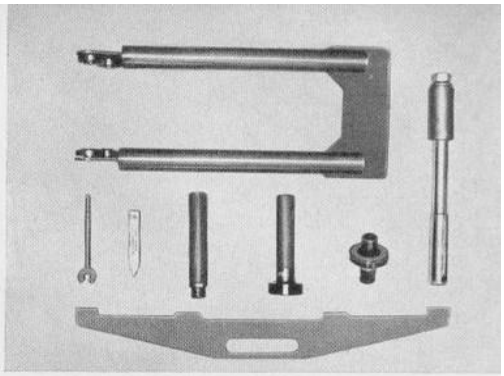
2. Schlagdorn 5078 auf Bremsseite an Abstandbüchse ansetzen und linken Kegelrollenlager-Außenring, äußere Abstandbüchse, Kegelrollenlager von Bremsseite und rechte Abstandbüchse aus Nabe klopfen. **Bild 168**

Achtung! Vor Wiedereinbau der Lager in die Nabe Spielfreiheit der Lager prüfen. Hierzu Hinterradsteckachse mit Spannbacken in Schraubstock einspannen und kompletten Lagersatz, bestehend aus linkem Kegelrollenlager, Paßring, innerer Abstandbüchse, äußerer Abstandbüchse und rechten Kegelrollenlager, aufstecken. **Bild 169**

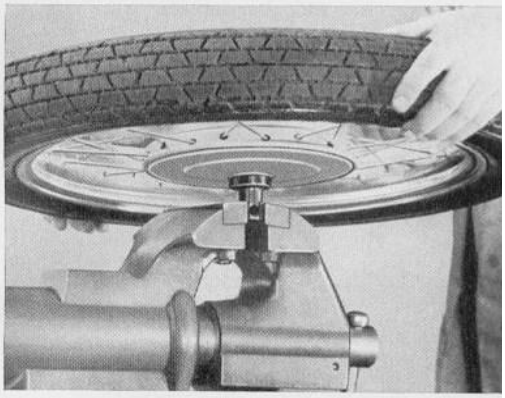
Darauf ein Druckrohr von etwa 30 mm ⌀, 20,1 mm Bohrung und 120 mm Länge mit Unterlegscheibe und Mutter aufbringen. Lagersitz durch Festziehen der Mutter zusammenspannen. Richtige Lagereinstellung ist gegeben, wenn sich die äußere Abstandhülse zwischen den beiden Kegelrollenlager-Außenringen ohne jedes Seitenspiel mit mäßigem Druck im Rahmen des Durchmesserspieles verschieben läßt. Andernfalls Paßring nacharbeiten oder neuen Paßring einsetzen. **Bild 170**

Zum Einbauen der Kegelrollenlager-Außenringe in die Nabe dazupassende Montagebüchse 5080 verwenden. Alle Laufradlagerungen sind gleich, nur ist für das Vorderrad eine Zwischenbüchse für die schwächere Achse vorgesehen, was bei Radauswechslung zu beachten ist. Gereinigte Lagerung mit etwa 20 g Shell Retinax A füllen.

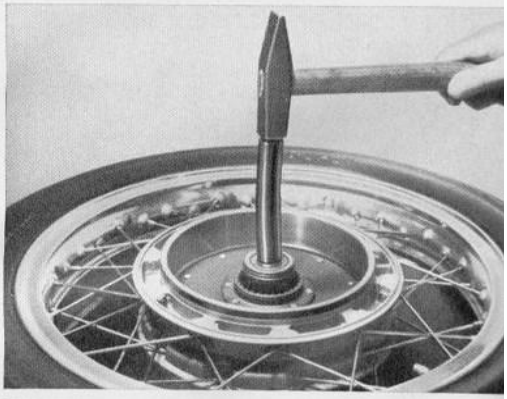
166



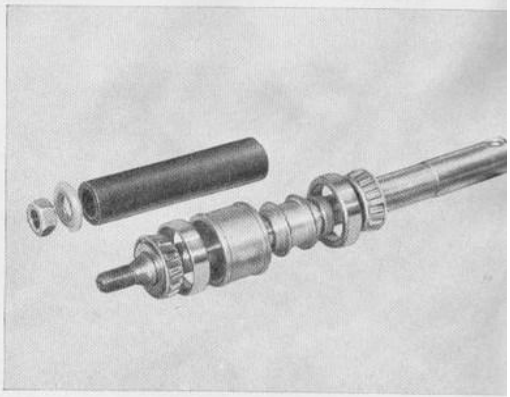
167



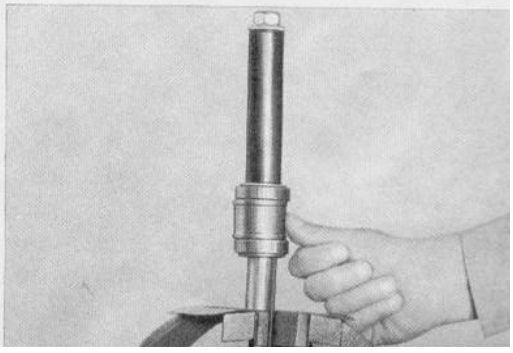
168



169



170



B 2 = Bremsbelag erneuern

Sind die Bremsbackenbeläge so abgenützt, daß in Kürze die Kupfernieten zum Tragen kommen, dann neue Beläge aufnieten. Sind die Bremstrommeln riefig, rauh oder durch Neueinspeichung oder starkes Speichennachziehen unrund geworden, dann Bremstrommeln vorsichtig nachdrehen.

Der Bremshebel muß in Ruhestellung nach rückwärts stehen, so daß er in maximaler Bremsstellung rechtwinklig zum Bremszug steht. **Bild 171**

B 3 = Laufräder einspeichen

Die Motorräder R 50, R 50 S, R 60 und R 69 S besitzen als Solomaschinen serienmäßig Leichtmetallfelgen 2,15 B x 18, die zum Einspeichen die Einspeichlehre 5050/5 benötigen.

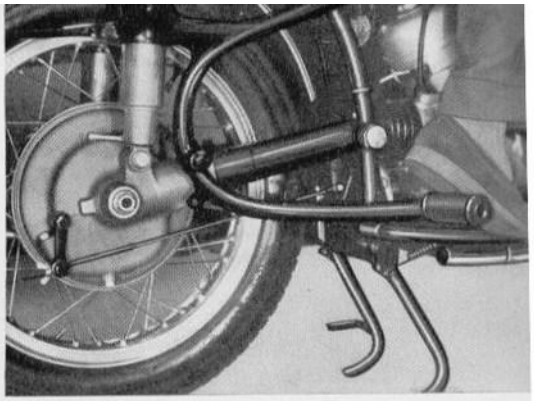
Werden die Motorräder als Seitenwagenmaschinen geliefert, so erhalten sie serienmäßig Vorderrad, Seitenwagenrad und Reserverad mit Stahlfelgen 2,15 B x 18, für die ebenfalls die Einspeichlehre 5050/5 zu verwenden ist. Die Hinterräder der Seitenwagenmaschinen haben Stahlfelgen 2,75 C x 18, die mit Einspeichlehre 5050/3 einzuspeichen sind.

1. Radnabe samt Lagerung mit Bremstrommelseite auf Werkbank legen. Ein an der Nabe sich kreuzendes Speichenpaar mit Unterlegplättchen durch die Nabe schieben, wobei zu beachten ist, daß die Speichenlöcher in der Nabe nicht auf gleicher Höhe stehen! **Bild 172**
   Felge so auflegen, daß die eingepreßten Nippelaufnahmelöcher genau in die Richtung der in die Nabe eingeführten Speichen zeigen. Dabei muß die höher liegende Speiche in ein höher liegendes Aufnahmeloch der Felge treffen und die tiefer liegende Speiche in ein entsprechend tiefer liegendes Aufnahmeloch der Felge kommen, andernfalls Felge wenden. In gleicher Weise werden die übrigen Speichen eingezogen und mit Nippel versehen. **Bild 173**
2. Nippel gleichmäßig anspannen und dabei mit der an der Bremstrommelseite angesetzten Radeinspeichlehre 5050/5 bzw. 5050/3 (Selbstanfertigung) den Seitenabstand der Felge zur Nabe einstellen. **Bild 174**
   Maximaler Durchmesserschlag 1 mm, seitlicher Schlag max. 0,2 mm am Felgenhorn gemessen. **Bild 175**

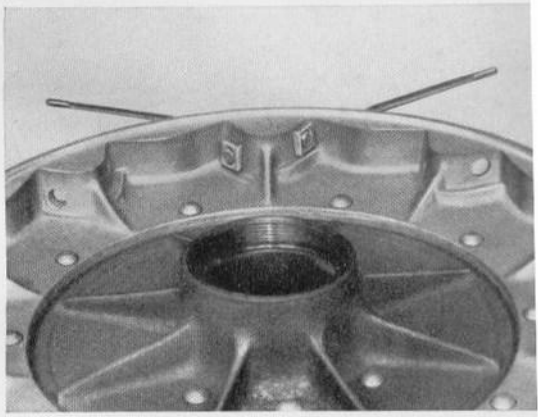
Achtung! Etwa vorstehende Speichenenden abschleifen, um Beschädigungen des Luftschlauches zu vermeiden. Räder nach den ersten 2000 km nachspannen. Bei allen Laufrädern der Maschinen R 50 S und R 69 S ist es nach erfolgter Reifenmontage erforderlich, die Räder auszuwuchten (Vorrichtung 5106). (Max. Laufrad-Unwucht 9 g am inneren Felgen-Durchmesser.)

Bei R 50 und R 60 ist ein Auswuchten der Laufräder zu empfehlen.

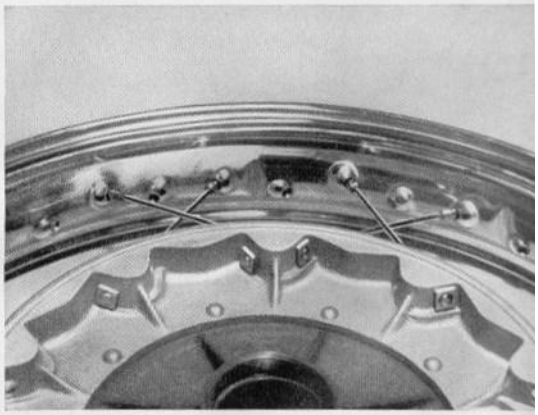
171



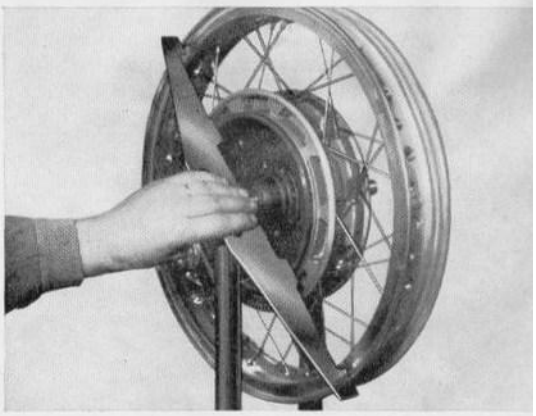
172



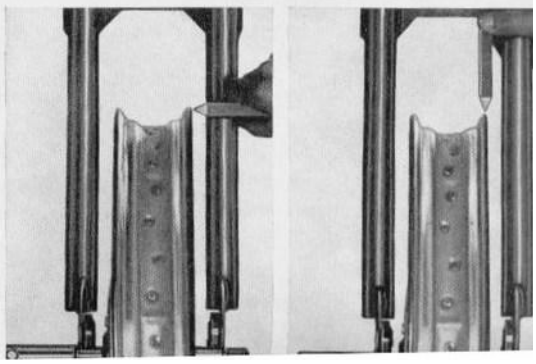
173



174



175



L = Lenkung und Federbeine
(Laufrad ausgebaut)

Werkzeuge:

Zapfenschlüssel Matra 286, Montagedorn Matra 519, Spannvorrichtung 5094, Maulschlüssel SW 24, SW 19, SW 17, SW 14, SW 10, SW 9, Kombizange, Ringschlüssel SW 24, 17, 14, 10, Bordwerkzeugschlüssel SW 36/41, Dowidatklemmschlüssel 31 mm. **Bild 176**

L 1 = Federbeine aus- und einbauen

1. Motorrad auf Kippständer stellen und Motor unter Ölwanne aufbocken.

2. Muttern SW 17 der Befestigungsschrauben an Gabel und an Schwinge abschrauben, Schrauben ausdrücken und mit Unterlegscheiben ablegen, vorderes Federbein abnehmen. **Bild 177**

   Auf Federverkleidung des Federbeines Zugteller der Federmontagevorrichtung 5094 (Selbstanfertigung) stülpen. Oberes Federbein-Befestigungsauge in Schraubstock einspannen, durch Hebel der Vorrichtung und unteres Federbeinauge Bolzen durchstecken.
   Hebel schwenken, bis er von selbst bei zusammengedrücktem Federbein stehenbleibt. Mit Maulschlüssel SW 9 am Zweikant der Stoßdämpferstange diese aus oberem Federbeinauge ausschrauben. **Bild 178**

   Abbau der hinteren Federbeine: Federspannknebel auf „Solofahrt" stellen und bei herunterhängendem Schwingarm Federbeinbefestigung oben (Zapfenschlüssel Matra 286 und Ringschlüssel SW 17 mit Schraubenzieher) und unten lösen und Federbeine nach unten abnehmen. **Bild 179**

3. Zum Ausbau des Stoßdämpfers unteres Federbeinauge in Schraubstock mit Einspannbacken einspannen. Obere Stoßdämpfer-Schutzkappe abziehen und Stoßdämpfer mit Dowidat-Spannschlüssel Nr. 31-10, oben angesetzt, ausschrauben. **Bild 180**

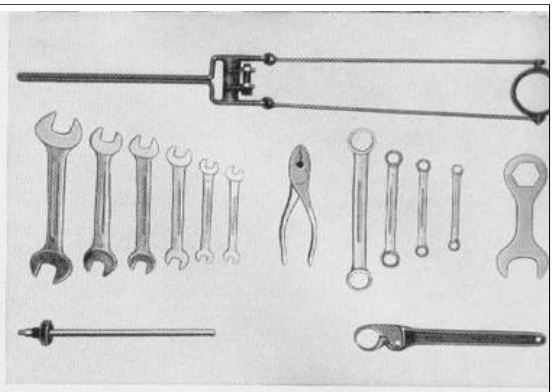
   Stoßdämpfer nicht legen. In senkrechter Stellung lagern.

4. Metallgummilager in Federbeinaugen nur bei Bedarf auspressen.

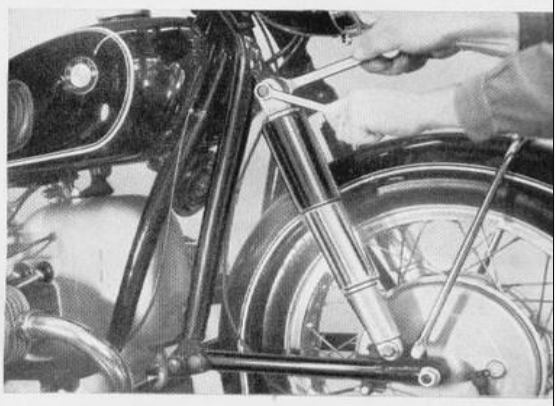
Achtung! Vor Wiedereinbau Federlänge bzw. Federdruck der Tragfedern (s. Seite 34) prüfen.
Stoßdämpfer muß auf Zug schwerer und auf Druck leichter gehen, aber in beiden Fällen jeweils gleichförmig.

Vorsicht! Stoßdämpfer darf in zusammengedrückter Endstellung höch-

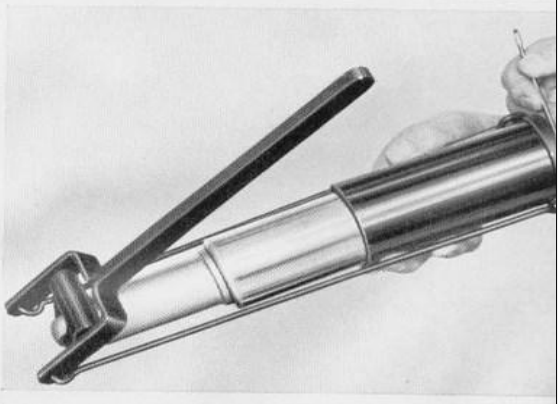
176



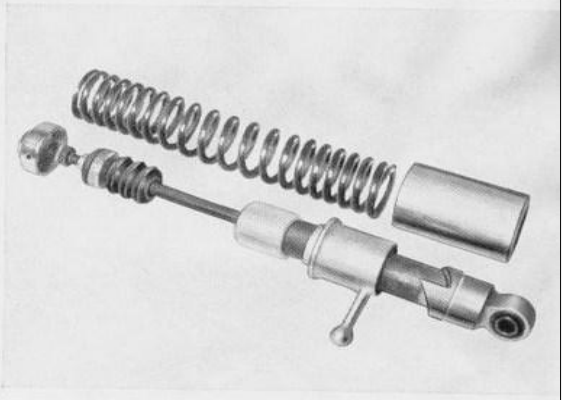
177



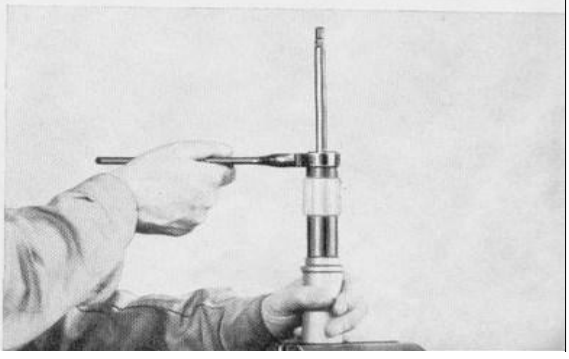
178



179



180



stens mit 500 g Druck belastet werden, sonst könnten innere Schäden auftreten.
Erfordert Zug und Druck gleich geringe Kraft oder zeigt sich ruckweise Bewegung, so liegen Undichtheiten vor, die ein Auswechseln der Stoßdämpfer erfordern. Beim Einbau die Federbeine für Solomaschine in obere und für Seitenwagenmaschine in untere Gabelanschlußbohrungen einsetzen.

L 2 = Vorderradschwinge aus- und einbauen

(Laufrad und Stoßdämpfer ausgebaut)

1. Vorderradschutzblech abschrauben.
2. Hutmutter SW 24 auf linker Radseite abdrehen, in Schwingenbolzen Führungsdorn Matra 519 eindrehen und zusammen ausziehen bzw. ausklopfen. **Bild 181**

   Schwinge abnehmen, dabei auf freiwerdende Paßscheiben links und rechts achten.
3. Lagerdichtung, Druckbüchse und Kegelrollenlager-Innenlaufring mit Rollenkäfig links und rechts mit Finger herausnehmen. Kegelrollenlager-Außenlaufring nur im Schadensfall mittels handelsüblichem Innenauszieher ausziehen und wenn nicht vorhanden, mittels Dornes von Gegenseite ausklopfen. In letzterem Fall ist auch die Grund-Abdeckscheibe wegen der beim Lagerausbau erlittenen Beschädigungen auszuwechseln. Kegelrollenlager-Laufringe und Rollen untereinander nicht verwechseln.

   Bild 182

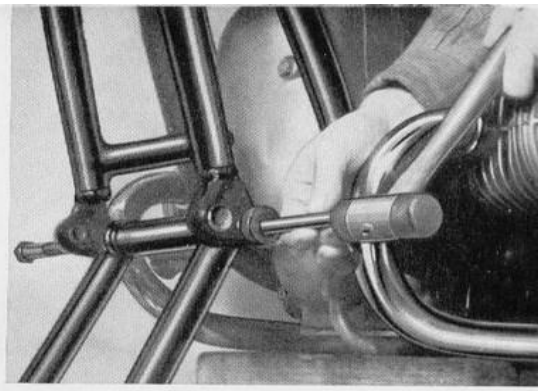
Achtung! Kegelrollenlager beim Zusammenbau mit Shell-Retinax-A-Fett füllen. Zum Einführen des Schwingenbolzens Montagedorn Matra 519 in das Innengewinde des Bolzens und die Rändelmutter des Montagedornes in das Gewinde der Gabel einschrauben. Paßscheiben zwischen Gabel und Schwinge einsetzen. Die Schwingenlagerung soll in der Gabel beim Einsetzen nur 0,1 mm Seitenspiel haben, andernfalls dickere Paßscheiben einsetzen. **Bild 183**

Schwingenbolzen in Gabel einschrauben und Rändelmutter nach Eingreifen des Schwingenbolzengewindes aus Gabel ausschrauben. **Bild 184**

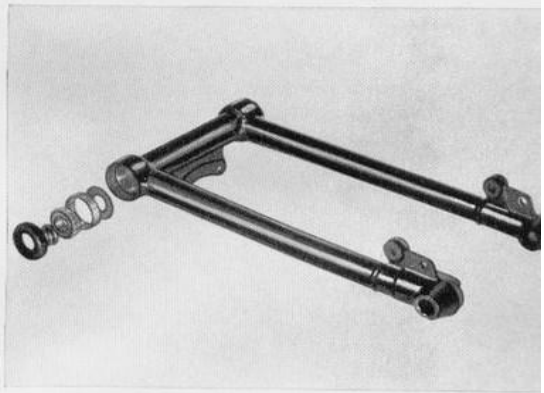
Schwingenbolzen und Hutmutter so fest anziehen, daß die Schwinge ohne Rad aus der waagrechten Lage durch Eigengewicht langsam um etwa 50° herunterschwenkt.

Bild 185

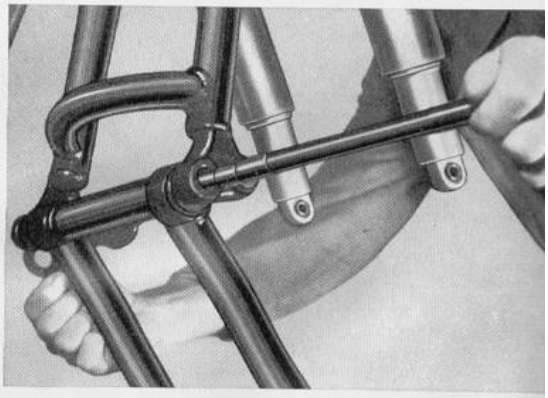
181



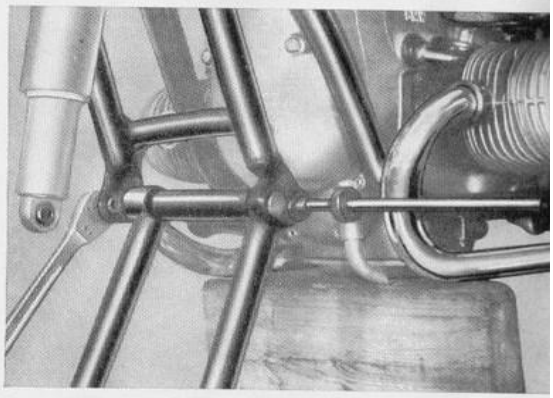
182



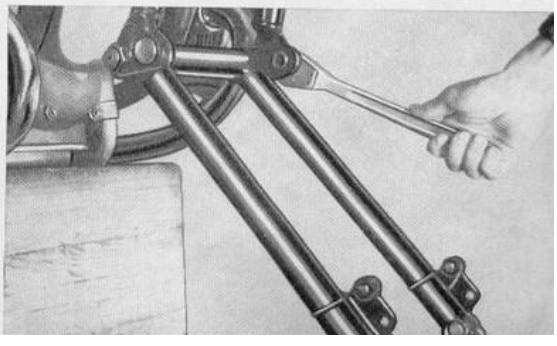
183



184



185



L 3 = Vorderradgabel aus- und einbauen

1. **Lenkungsdämpfer aus- und einbauen:**
a) Bei R 50 und R 60 Reibungslenkungsdämpfer abbauen. Dazu Splint aus Lenkungsdämpferschraube unten entfernen. Dämpferschraube am Sterngriff oben ausschrauben und unten Druckplatte sowie oben Sicherungskappe und Sicherungsscheibe abnehmen. **Bild 186**

Mutter SW 14 von Halteschraube SW 19 abdrehen und Dämpfungsscheibe samt Federscheibe, Unterlegscheiben sowie Gummiringen abnehmen. **Bild 187**

b) Bei R 50 S und R 69 S Sterngriff und vollständigen Gelenkhebel zum hydraulischen Lenkungsdämpfer von der Gabel und von der Kolbenstange abbauen; siehe L 4.

2. **Scheinwerfer abheben und wieder anbauen:**
Abblendschalter am linken und Blinkerschalter am rechten Lenkergriff an unterer Befestigungsschraube mittels Schraubenziehers von Lenkstange lösen. **Bild 188**

Kabelbaum etwas aus Scheinwerfer herausziehen.
Scheinwerfer-Befestigungsschrauben SW 14 ausdrehen, dabei auf Gummilagerungen achten. Scheinwerfer vorsichtig nach unten hängen lassen.

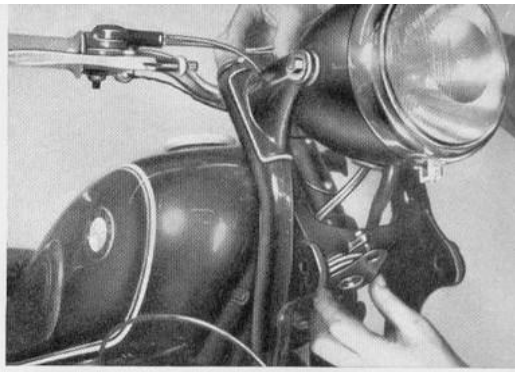
3. **Lenker samt oberer Gabelführung abheben:**
Obere Mutter SW 36 von Gabelführungsrohr und 2 Gabelbefestigungsschrauben SW 19 an oberer Gabelführung abschrauben.
Auf Kraftstoffbehälter einen sauberen Lappen legen, Lenker abheben und auf Kraftstoffbehälter legen.

4. **Gabel aus Rahmen ausbauen:**
Paßscheibe über unterer Mutter abheben und untere Mutter SW 41 abschrauben. Auf Lagerkugeln von unterem Lager achten. Gabel aus Rahmen nehmen und oben Schutzkappe sowie äußeren Kugellager-Laufring mit Kugeln abnehmen. **Bild 189**

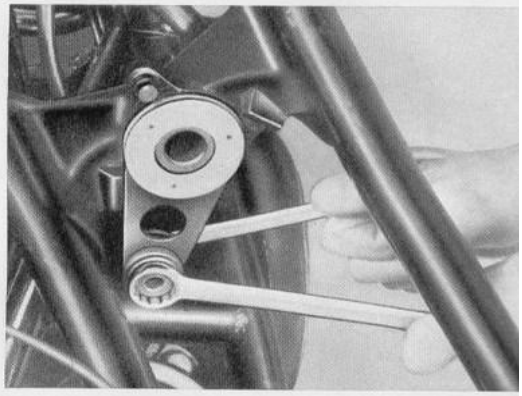
Achtung! Zum Einbau je Lager 23 Kugeln mit Fett in Laufring einkleben. **Bild 190**

Nach Gabeleinbau Lagerpassung durch Anziehen der unteren Mutter SW 41 und oberen Mutter SW 36 so einstellen, daß die Gabel nach beiden Seiten leicht beweglich ist, jedoch kein fühlbares Spiel in der Lagerung hat. Der Scheinwerfer ist später neu einzustellen (siehe Elektro-Anhang).

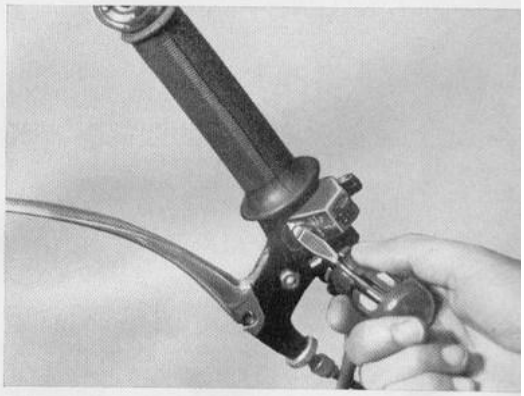
186



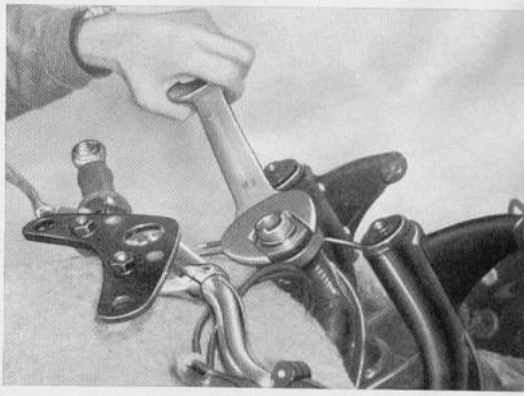
187



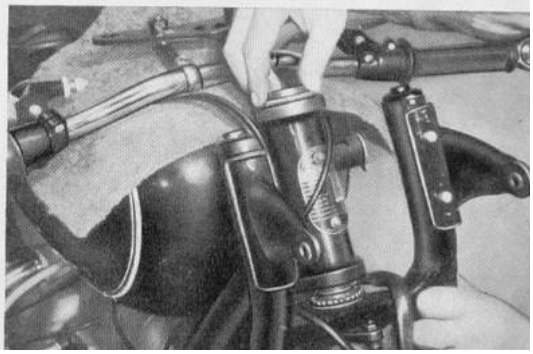
188



189



190



L 4 = Hydraulischen Lenkungsdämpfer aus- und einbauen

1. Komplettes Kniegelenk abbauen: Mit dünnwandigem Steckschlüssel die Mutter SW 12 nebst Federring unten am Lenkungskopf abschrauben und Sterngriff nach oben herausziehen.
Bild 191

Achtung! Auf der Sterngriffachse muß die Mutter SW 14 mit Gegenmutter beim Zusammenbau so eingestellt sein, daß die Wellscheibe unter dem Lenkungskopf so weit zusammengedrückt wird, daß sich der Sterngriff noch genügend leicht drehen läßt, nachdem unten die Mutter SW 12 mit Federring festgezogen worden ist. Neue Sterngriffachse nach Anbau des Kniegelenkes augenscheinlich auf Länge prüfen, daß sie nicht am Gelenkhebel anstößt.
Die Anschlagschraube (A) für die Einschaltstellung des Kniehebels muß so eingestellt sein, daß der Hebel erst nach Überwinden eines deutlich spürbaren Druckpunktes zum Anschlag kommt. Eine Spannhülse (a) ist außerdem als Anschlagsicherung im Gabeljoch.
Bild 192

In Ausschaltstellung wird der Sterngriff durch zwei federbelastete Arretierkugeln in der Lochplatte oben am Lenkungskopf arretiert, außerdem durch eine Spannhülse im Gabeljoch. Der rote Punkt am Sterngriff muß dabei nach hinten zeigen.
Bild 193

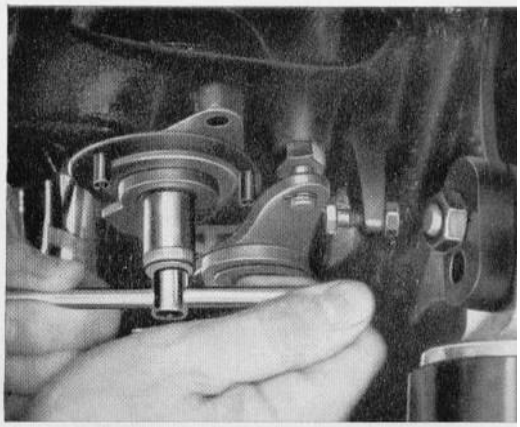
2. Sicherungsring vom Bolzen am Gabeljoch abnehmen. Elastik-Stop-Mutter SW 14 (neuerdings Kronenmutter mit Splint) mit Scheibe der Kolbenstange am Winkelhebel abschrauben, dabei mit Schraubenzieher am Schlitz der Kolbenstange gegenhalten. Beim Abnehmen des Kniegelenkes auf zweite Scheibe hinter dem Winkelhebel achten sowie auf die Wellscheibe unter dem Lenkungskopf.

3. Hintere Gelenkverbindung des Hydraulikzylinders lösen und vollständigen Zylinder abnehmen. Die Klemmschelle am oberen Rahmenrohr soll möglichst nicht gelöst werden, da dies eine Neueinstellung der Einbaulage des Dämpfers erforderlich macht.

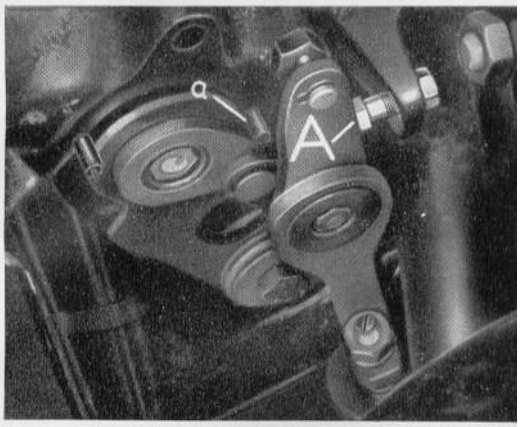
Achtung! Der Hydraulikzylinder muß stets so eingebaut sein, daß die Kerbmarkierung an der hinteren Stirnfläche des Zylinders den tiefsten Punkt darstellt.
Bild 194

Hydraulikzylinder in Einbaulage (Kerbmarkierung) auf gleichmäßigen Widerstand bei Zug- und Druckhub prüfen, dabei nicht mit Kraft bis zum Endanschlag ziehen bzw. drücken (genaue Prüfung nur mittels Prüfmaschine, siehe Herstellerdaten bei

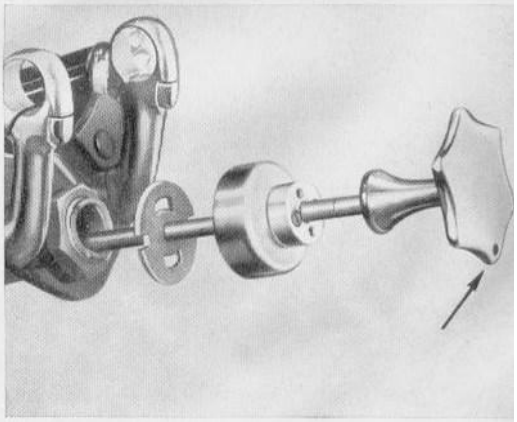
191



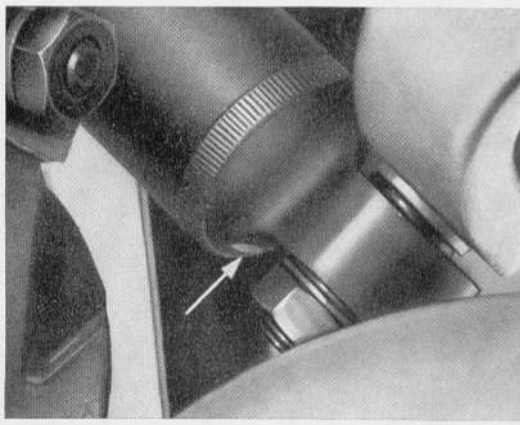
192



193



194



Maße und Passungen). Defekten Zylinder nicht zerlegen, sondern komplett austauschen.

4. **Einbaulage des Hydraulikzylinders**
Wurden wesentliche Teile erneuert, z. B. Rahmen, Gabel, Kniegelenk oder die hintere Klemmschelle gelockert, ist eine Neueinstellung des Hydraulikzylinders erforderlich, damit der Dämpferkolben in den Endlagen bei vollem Rechts- und Linkseinschlag der Gabel nicht im Zylinder anstößt und der Zylinder selbst genügend Abstand zu den Gabelholmen hat.
Alle Teile angebaut, Sterngriff auf Einschaltstellung, Verbindung der Kolbenstange zum Winkelhebel getrennt, Klemmschelle am oberen Rahmenrohr locker.

a) Kolbenstange vorsichtig bis zum Anschlag des Kolbens im Hydraulikzylinder herausziehen und Länge „a" bis zum Ansatz des Gewindezapfens messen (ca. 62 mm).

b) Kolbenstange vorsichtig ganz hineinschieben bis zum Anschlag im Zylinder und auf Länge „b" = ca. 6 bis 9 mm herausziehen.

c) Gabel ganz nach links einschlagen und Kolbenstange im Langloch des Winkelhebels anschrauben (Scheibe, Winkelhebel, Scheibe, sowie jeweils neue Elastik-Stop-Mutter SW 14), dabei nach Bedarf Klemmschelle am Rahmenrohr etwas verschieben, ohne daß sich die Stellung der Kolbenstange im Zylinder verändert. **Bild 195**

Eventuell Klemmschelle etwas verdrehen bzw. auch Kolbenstange im Langloch nach oben schieben, damit der Hydraulikzylinder nicht am Gabelholm anstößt. **Bild 196**

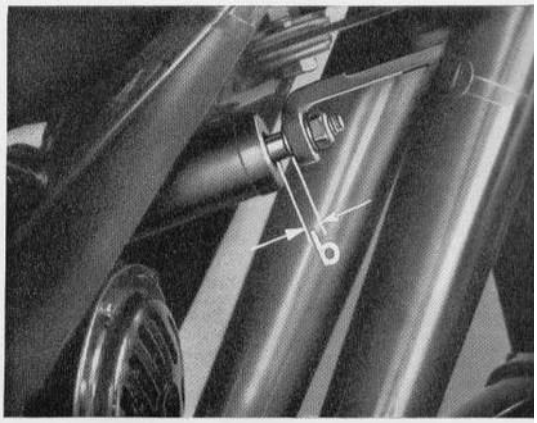
Klemmschelle festziehen.

d) Gabel ganz nach rechts einschlagen. Die Länge der jetzt ausgezogenen Kolbenstange muß geringer sein als die der bei „a" gemessenen, auf Anschlag ausgezogenen, und soll ca. 58 mm betragen. **Bild 197 links**

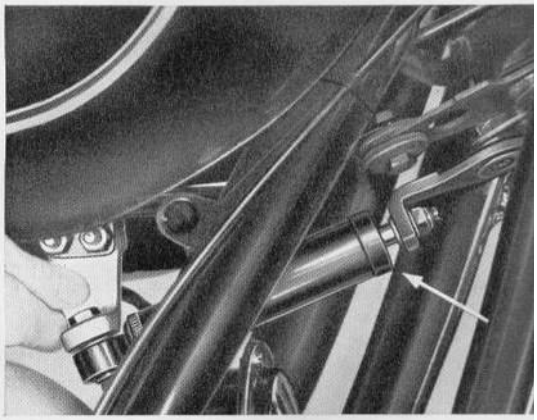
Sterngriff in Ausschaltstellung bringen, Gabel bleibt nach rechts eingeschlagen. Der Hydraulikzylinder darf auch jetzt nicht am Gabelholm anstoßen. **Bild 197 rechts**

Nach evtl. notwendiger Nachstellung erneut eine Kontrolle vornehmen wie unter „a" bis „d" angegeben.
Elastik-Stop-Mutter SW 14 bzw. Kronenmutter mit Scheibe an der Kolbenstange endgültig festziehen, dabei mittels Schraubenziehers im Schlitz der Kolbenstange gegenhalten; Kronenmutter auf Splintloch festziehen und neuen Splint einbauen. **Bild 198**

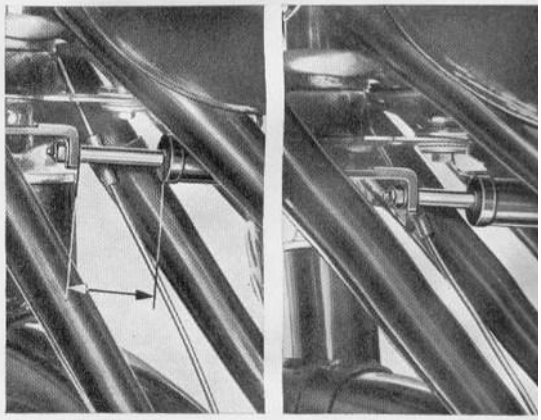
195



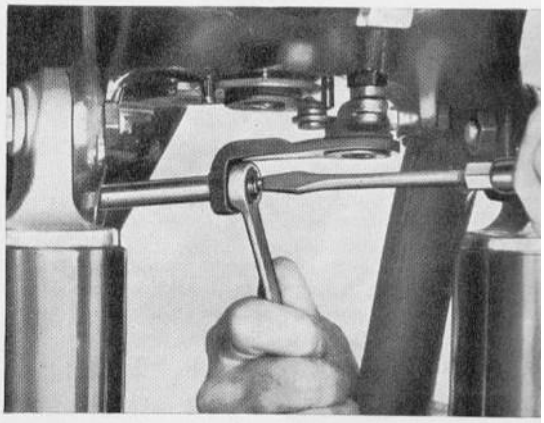
196



197



198



E = Elektrische Anlage

Beschreibung

Die elektrische Anlage besteht aus der Lichtmaschine, dem Magnetzünder, der Batterie, der Beleuchtungsanlage, dem Signalhorn, den Blinkleuchten, der Leerlaufanzeige und Ladekontrolle.

Die Lichtmaschine Bosch LJ/CGE 60/6/1700 R 5 ist ein von der Motor-Kurbelwelle angetriebener Nebenschluß-Dynamo mit einem angebauten Reglerschalter für 6 Volt Nennspannung. Sie erreicht die Nennleistung von 60 Watt bei 1700 U/min und die Höchstleistung von 90 Watt ab 2100 U/min.

Die Nennleistung wird demnach erreicht bei einer Fahrgeschwindigkeit im

	1. Gg.	2. Gg.	3. Gg.	4. Gg.
R 50, R 60, R 69 S Solo	15	23	32	41
R 50 S Solo	13	20	28	36
R 60 mit Seitenwagen	9	16	23	31

Zündanlage

Die Motoren haben einen Magnetzünder mit einem selbsttätig wirkenden Zündzeitpunktregler, der unmittelbar von der Steuerwelle mit halber Motordrehzahl angetrieben wird.

Die Magnetzündanlage der Zweizylinder-Motorräder ist völlig unabhängig von der übrigen elektrischen Anlage. Sie gewährleistet auch bei hohen Motordrehzahlen kräftige Zündfunken und hat sich als besonders betriebssicher erwiesen. Der Magnetzünder besteht aus dem an der Steuerwelle vorn angebauten Permanentmagnet als Läufer (Rotor), dem fest am Gehäuse angebauten Anker (Stator), der seinerseits aus dem Stahllamellenpaket mit Zündspule und Sicherheitsfunkenstrecke besteht, sowie dem Unterbrecher mit Fliehkraftversteller. Der Zündzeitpunkt ist 9° v. OT.

Die selbsttätige Zündzeitpunktverstellung beträgt 30° Kurbelwellenwinkel, so daß sich eine maximale Frühzündung von 39° ± 2° v. OT ergibt.

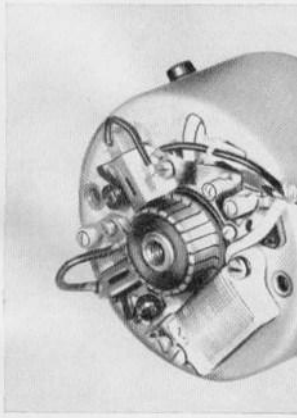


Bild - Fig. 199: Lichtmaschine - Dy

Die Batterie hat eine Nennspannung von 6 Volt und eine Kapazität von 8 Ah. Sie dient als Spannungsquelle bei Stillstand des Motorrades und bei niederen Drehzahlen, da die Lichtmaschine erst ab 1700 U/min die Anlage speist. Im normalen Fahrbetrieb wird die Batterie von der Lichtmaschine aufgeladen und gilt dann als Verbraucher. Die Batterie ist mit Akkumulatorensäure von 1,28 (in Tropen 1,23) spezifischem Gewicht bis etwa 6 mm über oberem Plattenrand gefüllt. Zum Nachfüllen nur destilliertes Wasser verwenden.

Die Beleuchtungsanlage

Der Scheinwerfer LE/MTA 160 x 2 (48/3) mit Biluxlampe 6 V, 35/35 W und elektrischem Abblendschalter am Lenker, Standleuchte, Ladeleuchte und Leerlaufleuchte, je 6 V/2 W, Tacholeuchte 6 V/1,2 W, ist an der Vorderradgabel in Gummi gelagert. In ihm ist auch der Licht- und Zündschalter, die Rotscheibe für das Ladelicht, die Grünscheibe für das Leerlauflicht, der Tachometer und – je nach Ausstattung – der Blinkgeber eingebaut.

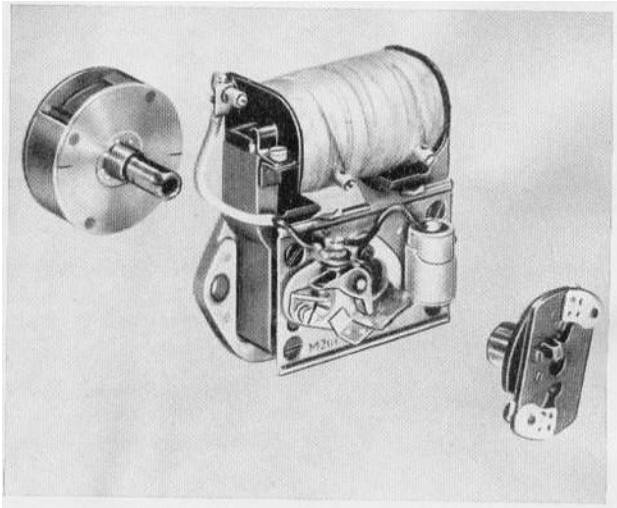


Bild - Fig. 200: Magnetzünder - Magnéto d'allumage - Ignition magneto - Magneto de encendido

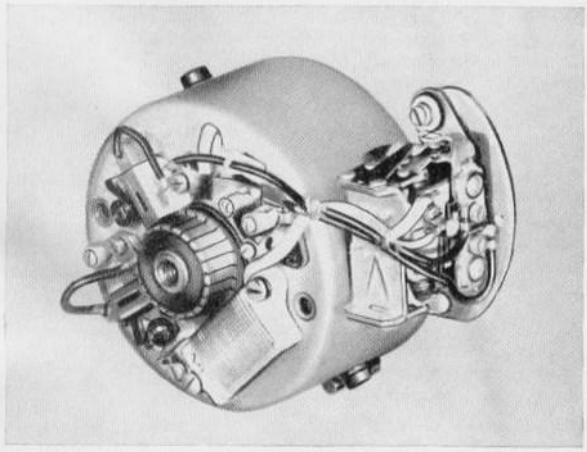


Bild - Fig. 199: Lichtmaschine - Dynamo - Generator - Dinamo

Der Zündlichtschalter hat folgende Schaltstellungen:

1. **Zündschlüssel in Mittelstellung eingedrückt** = Zündung eingeschaltet, d. h., das Kurzschließen der Zündung ist aufgehoben. Im Schaltkasten ist die bewegliche Kontaktfeder von den Massenklemmen 2 und 31 abgehoben und an Klemme 51 gelegt. Damit ist die Batterie bzw. die Lichtmaschine eingeschaltet. Die Leitungen Batterie zur Lichtmaschine, Lichtmaschine zum Schaltkasten im Scheinwerfer, von Schaltkastenklemme 15/54 zum Signalhorn, Ladekontroll- sowie Leerlaufanzeigeleuchte sind unter Spannung. Das rote Ladelicht brennt und erlischt nach dem Anwerfen des Motors, was dann anzeigt, daß die Lichtmaschine in Ordnung und mit der Batterie verbunden ist. Die Stromversorgung der Anlage übernimmt die Lichtmaschine.

2. **Zündschlüssel nach rechts geschwenkt** = Nachtfahrbeleuchtung eingeschaltet. Unter Spannung stehen über Kontakt 56 die weiße Leitung zum Abblendschalter und damit je nach Stellung des Abblendschalters die Leitung rot für Fernlicht bzw. schwarz für Abblendlicht sowie die Leitung für Tacholicht, über Schleifkontakt und Klemme 58 die Leitung schwarz zum Schlußlicht und Seitenwagen.

3. **Zündschlüssel nach links geschwenkt** = Standbeleuchtung. Zündung eingeschaltet, bewegliche Kontaktfeder wie unter 1. Unter Spannung stehen über Kontakt 58 Standlicht, Schlußlicht und die Seitenwagenbeleuchtung.

4. **Zündschlüssel links abgezogen** = Parkbeleuchtung. Die Zündung ist durch Kurzschließen ausgeschaltet. Die bewegliche Kontaktfeder liegt an Kontakt 2 und 31. Die Standbeleuchtung bleibt eingeschaltet.

5. **Zündschlüssel in Mittelstellung abgezogen** = Ausgeschaltet. Die bewegliche Feder liegt an Kontakt 2 und 31. Zündung und alle Stromabnehmer sind ausgeschaltet.

Die **Schlußleuchte** besitzt für das Schluß- und Bremslicht eine Zweifadenlampe 6 V, 5/18 W und für die Kennzeichenbeleuchtung eine Kugellampe 6 V, 5 W. Der Bremslichtschalter, ein federnder Kontakt, sitzt neben dem Fußbremshebel, von dem aus er betätigt wird.

Eine **Steckdose** ist am Rahmen links neben der Sattelstütze angebracht, an der die Seitenwagenbeleuchtung oder eine Handlampe angeschlossen wird.

Das **Signalhorn** Klaxon ETF/4 D ist am Rahmen vorn unter dem Kraftstofftank angeordnet und wird durch einen Druckknopfschalter, der im Abblendschalter miteingebaut ist, betätigt.

Die **Blinkleuchten** Hella Bl 81 – sofern zur Ausstattung gehörend – sind an den Lenkerenden angeordnet bzw. bei Seitenwagenbetrieb eine davon auf dem Kotflügel des Seitenwagens. Der Blinkgeber befindet sich im Scheinwerfer, der Blinkerschalter am rechten Lenkergriff; darüber ist der **Lichthupendruckknopf** angeordnet.

Der **Leerlaufkontakt im Getriebe** schaltet durch einen Kontaktstift auf der Schaltkurvenscheibe und eine Kontaktfeder in Leerlaufstellung eine grüne Leerlaufleuchte am Scheinwerfer ein.

Instandhaltung der elektrischen Anlage

Zur Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit der elektrischen Anlage ist erforderlich, daß alle nicht gelöteten Verbindungen an den Klemmen der Geräte sauber gehalten und von Zeit zu Zeit auf Festsitz geprüft werden sowie die Unterbrecherkontakte des Zünders und des Spannungsreglers einwandfrei sind. Ferner ist zu achten, daß Kabelbaum und Einzelkabel nicht scheuern oder sich verklemmen können.

1. **Die Batterie** ist etwa alle vier Wochen (in Tropen noch öfter) auf Flüssigkeitsstand zu prüfen, bei Bedarf destilliertes Wasser nachzufüllen. Säure darf nur nachgefüllt werden, wenn Säure verschüttet wurde.

   Wird das Fahrzeug längere Zeit stillgesetzt, so ist die Batterie auszubauen und in Abständen von 2 Monaten aufzuladen, nachdem sie vorher über eine Glühlampe 6 V, 5 W langsam entladen wurde.

   Bei längerer langsamer Nachtfahrt ist darauf zu achten, daß mit genügend hoher Motordrehzahl, eventuell mit kleinerem Gang, gefahren wird, damit genügend Ladestrom erzeugt wird.

   In neue Batterien reine Akkumulatorensäure vom spezifischen Gewicht 1,28 (in Tropen 1,23) bis zur Siebplatte im Einfüllstutzen einfüllen und fünf Stunden stehenlassen. Hat sich der Säurespiegel gesenkt, dann wieder Säure nachfüllen.

   Akkumulatorensäure wird hergestellt, indem man in zwei Teile destilliertes Wasser einen Teil konzentrierte reine Schwefelsäure vorsichtig hinzugibt. Niemals umgekehrt! Das spezifische Gewicht nach Abkühlen der Mischung feststellen und durch vorsichtige Zugabe von Säure oder destilliertem Wasser berichtigen. Erst wenn diese Akkumulatorensäure völlig abgekühlt ist, darf sie in die Batterie eingefüllt werden. Da sie sich dabei nun erwärmt, muß die Batterie fünf Stunden stehen, ehe mit der Aufladung begonnen wird. Während des Ladevorganges an einer ortsfesten Anlage dürfen die Verschlußstopfen nicht eingeschraubt sein.

   Das Ladegerät und die Batterie sind mit ihren + Polen bzw. ihren – Polen zu verbinden. Die Ladung dauert bei entladener Batterie etwa 12 bis 14 Stunden und ist beendet, wenn die Spannung je Zelle 2,7 V, d. i. gesamt 3 x 2,7 = 8,1 V, beträgt.

   Die einzelnen Zellen müssen bei dieser Spannung gleichmäßig gasen. Die Säuredichte muß wie bei Erstauffüllung 1,28 (1,23) betragen.

   Nach dieser Erstaufladung die Batterie mittels einer 6 V, 5 W-Glühlampe entladen, bis die Glühlampe nur noch dunkel brennt. Anschließend Batterie wieder wie vorbeschrieben laden. Abschließend mit Säurestandprüfer überschüssige Säure bis auf Siebplatte im Einfüllstutzen absaugen.

   Der Ladezustand der Batterie ist neben Spannungsmessung durch Messung der Säuredichte wie folgt festzustellen:

Säuredichte	bei Normalfüllung	bei Tropenfüllung
Batterie geladen	1,28 (32° Bé)	1,23 (27° Bé)
Batterie halb geladen	1,23 (27° Bé)	1,19 (23° Bé)
Batterie entladen	1,14 (18° Bé)	1,10 (14° Bé)

2. Die **Lichtmaschine** ist nach etwa 10000 km von angesammelten Kohlenstaub durch Auswischen mit einem sauberen benzingetränkten Leinenlappen zu reinigen. Abgenützte Kohlen durch Original-Kohlen ersetzen. Die Kohlen müssen in ihren Führungen leicht gleiten und von den Bürstenfedern mit 300 bis 400 g auf den Kollektor gedrückt werden.
Kollektor auf saubere, glatte und fettfreie Oberfläche prüfen, evtl. mit benzingetränktem Lappen abwischen oder bei Verschleiß in einer Spezialwerkstatt nacharbeiten lassen. Die Kollektoroberfläche muß genau rund laufen. Max. zulässiger Schlag, gemessen nach Anbau des Ankers an die Kurbelwelle, 0,04 mm.
Als **Reglerschalter** wird statt des früheren Bosch-F-Reglers der Bosch-Z-Regler (RS/ZA) verwendet, der wie dieser ein Einfeld-Zweikontaktregler ist. Er hat jedoch zwei Anker, je einen für den Regler und für den Schalter. Irgendwelche Einstellungen und Biegen von Federn am Regler sind nicht vorzunehmen, sondern nur Austausch bzw. Prüfung durch einen Bosch-Dienst.

3. **Magnetzünder**

Zündspule und Kondensator bedürfen keiner Wartung. Sie sind in Schadensfällen auszuwechseln.
Die Unterbrecherkontakte müssen stets sauber und trocken sein. Reinigung mit einem fettfreien glatten Blechstreifen, in Postkartenstärke, der zwischen die Kontakte geklemmt, hin und her gezogen wird. Verschmorte Kontakte mit einer Kontaktfeile glätten oder ersetzen. Der Unterbrecherabstand beträgt 0,4 mm.
Der Unterbrecherhebel muß sich auf seiner Achse leicht bewegen. In den Schmierfilz für den Nocken ist von Zeit zu Zeit Boschfett Ft 1 V 4 (eventuell Heißlagerfett) leicht einzureiben. Achten, daß an Kontakte kein Fett kommt. Die Fliehgewichte des Zündzeitpunktverstellers müssen sich leicht um ihren Drehpunkt ausschwenken lassen und durch den Federzug in die Ruhelage zurückfallen.

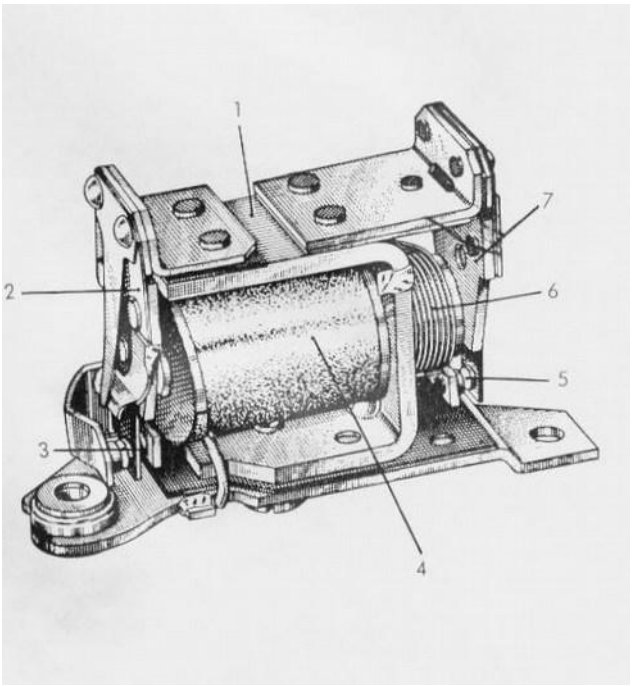


Bild – Fig. 201: Bosch-Reglerschalter RS/ZA
Régulateur de tension Bosch RS/ZA
Bosch RS/ZA voltage regulator
Regulador de voltaje Bosch RS/ZA

1. Magnetbügel
   Etrier de l'aimant
   Magnet "U" bow
   Arco del imán
2. Regleranker
   Induit du régulateur
   Regulator armature
   Inducido del regulador
3. Reglerkontakte
   Contacts du régulateur
   Regulator contact points
   Contactos del regulador
4. Spannungswicklung
   Bobine de tension
   Voltage regulator coil
   Devanado de voltaje
5. Schalterkontakte
   Contacts de l'interrupteur
   Circuit breaker points
   Contactos del interruptor
6. Stromwicklung
   Bobine d'intensité
   Current regulator coil
   Devanado de amperaje
7. Schalteranker
   Induit de l'interrupteur
   Circuit breaker armature
   Inducido del interruptor

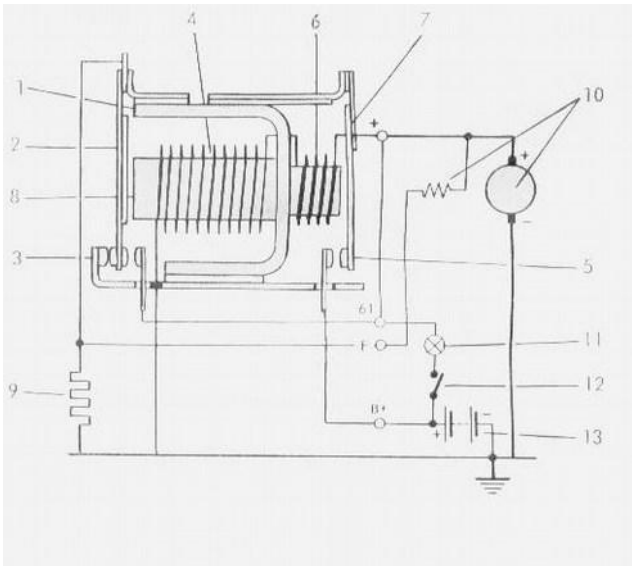


Bild – Fig. 202: Schaltschema des Z-Reglers
Schéma des connexions du régulateur Z
Wiring diagram of Z regulator
Circuito eléctrico del regulador Z

8. Magnetkern
Noyau de l'aimant
Magnet core
Cuerpo del imán

9. Regelwiderstand
Résistance du régulateur
Regulator resistance
Resistencia del regulador

10. Lichtmaschine
Dynamo
Generator
Dinamo

11. Ladekontrollampe
Lampe de contrôle de charge
Charge indicator lamp
Luz indicadora de la descarga

12. Zündschalter
Commutateur d'allumage
Ignition switch
Conmutador del encendido

13. Batterie
Batterie
Battery
Bateria

4. **Scheinwerfer.** Hier ist vor allem der Schaltkasten an seinen Kontakten auf Korrosionsansätze sorgfältig zu prüfen bzw. zu reinigen.

Die im Scheinwerfer liegenden Leitungen sind auf Scheuerstellen und gute Anschlußverbindungen zu prüfen. Das Zündschloß soll öfter eingefettet werden, um das Eindringen von Wasser zu verhindern. Dabei achten, daß an Kontakte und Leuchten kein Fett kommen darf.

Die Scheinwerfereinstellung für Fern- und Abblendlicht ist von großer Bedeutung und muß deshalb bei Überholungen nachgestellt werden.

An einer hellfarbigen Wand in Höhe der Scheinwerfermitte ein Kreuz anbringen, das Motorrad mit Fahrer belastet auf 5 m Abstand von Wand zum Scheinwerfer stellen, dann muß bei eingeschaltetem Fernlicht das Einstellkreuz in der Mitte der hell bestrahlten Wandfläche stehen. Bei eingeschaltetem Abblendlicht muß die obere Grenze der hell erleuchteten Wand 5 cm unterhalb des Einstellkreuzes stehen, andernfalls ist der Scheinwerfer auf dieses Maß nachzustellen.

Bei Anbau eines Seitenwagens ist dieser zusätzlich mit einer Person zu belasten.

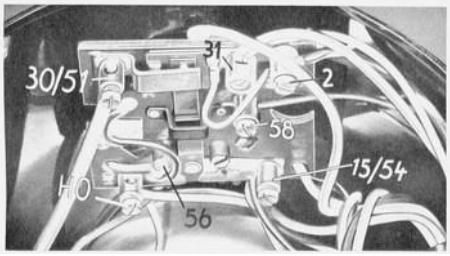


Bild – Fig. 203
Zündschloß
Commutateur d'allumage
Ignition switch
Conmutador del encendido

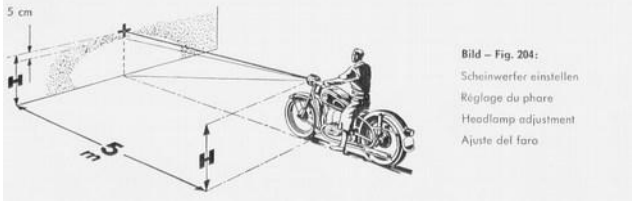
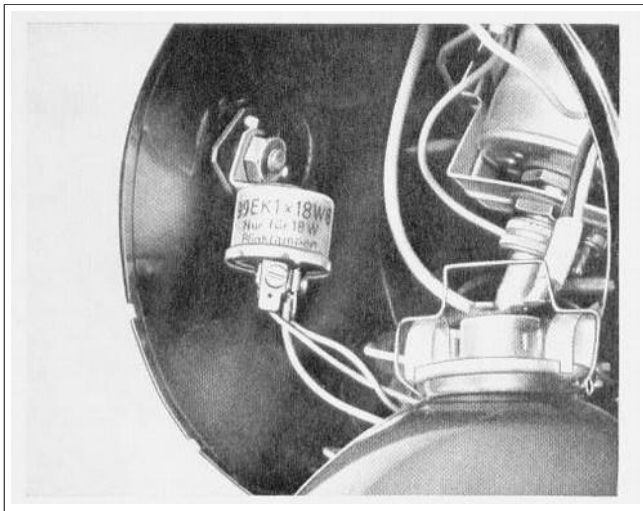
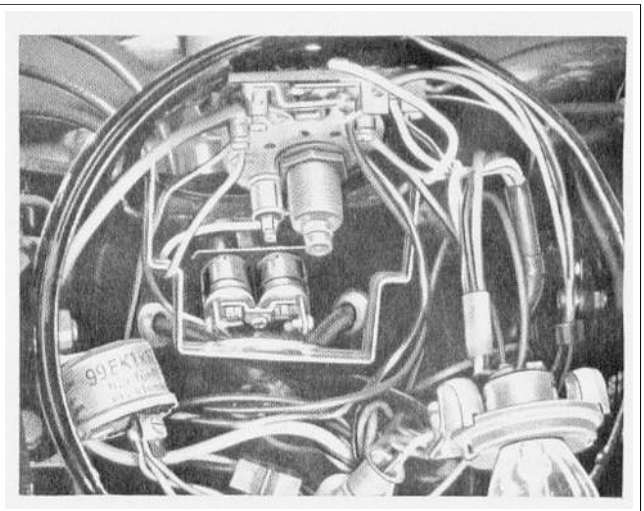


Bild – Fig. 204:
Scheinwerfer einstellen
Réglage du phare
Headlamp adjustment
Ajuste del faro

5. **Lampen im Scheinwerfer:**

Biluxlampe	6 V, 35/35 W
Standlicht	6 V, 2 W
Tacholicht	6 V, 1,2 W
Ladelicht	6 V, 2 W
Leerlauflicht	6 V, 2 W


99EK1 x 18W
Nur für 18W

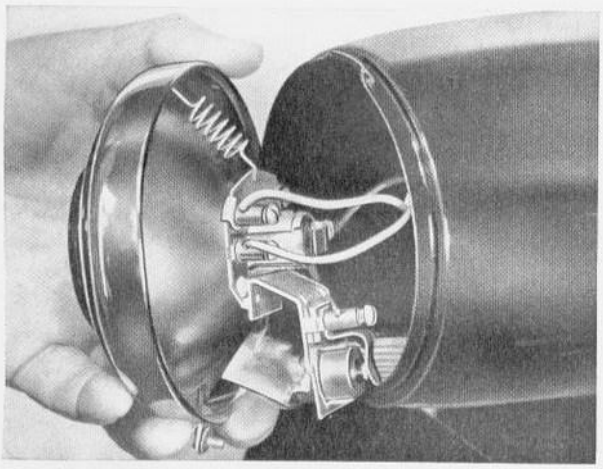


6. **Blinkleuchten.** Der Blinkgeber ist im Scheinwerfer eingebaut. Die Soffittenlampe einer Blinkleuchte kann nach Abnehmen einer gewölbten Kunststoffscheibe (2 Schlitzschrauben) und durch Zurückdrücken der federnden Halterung herausgenommen werden; evtl. auch den Verschlußstopfen aus dem Gehäuse herausschrauben. Zum Ausbau der Blinkleuchte, z. B. um den Gasdrehgriff abzuziehen und zu schmieren, sind folgende Arbeiten notwendig:

   1. Kunststoffscheibe, Verschlußstopfen und Soffittenlampe ausbauen.

   2. Isolierten Kontakthalter für Soffitte samt Feder und Leitung aus dem Lenkerende herausziehen und durch Lösen der Madenschraube von der Leitung trennen.

   3. Schraube zum Klemmkonus für Blinkergehäuse im Lenker mittels Schraubenziehers **etwas** lockern (Achtung! Nicht herausschrauben!) und kleinen Prellschlag auf das Ende des Schraubenziehers geben.
   (Siehe auch Bild 226.)



7. **Zündkerzen.** Für R 50 und R 60 Bosch W 240 T 1 oder Beru 240/14. Für R 50 S und R 69 S für die Einfahrzeit Bosch W 240 T 1 oder Beru 240/14, nach der Einfahrzeit Bosch W 260 T 1 oder Beru 260/14. Elektrodenabstand 0,6 mm. Bei Bedarf Zündkerzen mit Reinigungsgerät säubern und Elektrodenabstand richtigstellen. Bei starkem Abbrand Kerzen erneuern. Nach spätestens 18 000 km sollten die Zündkerzen erneuert werden.

8. **Kabelbaum und Leitungen**
   Bei diesen sind die einzelnen Leitungen auf Isolationszustand und gute Anschlußverbindungen zu untersuchen. Die Schutzschläuche und Gummihüllen müssen einwandfrei sein. Leitungen mit blankgescheuerten Stellen müssen ersetzt werden. Ein Isolierbandschutz darf nur im Notfall verwendet werden. Die Hochspannungskabel müssen absolut einwandfrei isoliert und die übergeschobenen Gummihüllen wasserdicht mit den Zündkerzensteckern verbunden sein.

Bild – Fig. 207

Schluß- und Bremsleuchte, Lampen wechseln. Schluß- und Bremslicht Zweifadenlampe 6 V, 5/18 W, Kennzeichenbeleuchtung Kugellampe 6 V, 5 W.

Remplacement de la lampe arrière et stop 6 V, 5/18 W et de la lampe d'éclairage de plaque 6 V, 5 W.

Replacing tail and stop lamp. Tail-stop light twin-filament bulb, 6 V, 5/18 W. License plate illumination round-bulb lamp, 6 V, 5 W.

Sustituir las lámparas de posición trasera y de freno. Luz de posición y de freno: lámpara de dos filamentos 6 V, 5/18 W. Luz de la matrícula: lámpara esférica 6 V, 5 W.

7. **Zündkerzen.** Für R 50 und R 60 Bosch W 240 T 1 oder Beru 240/14. Für R 50 S und R 69 S für die Einfahrzeit Bosch W 240 T 1 oder Beru 240/14, nach der Einfahrzeit Bosch W 260 T 1 oder Beru 260/14. Elektrodenabstand 0,6 mm. Bei Bedarf Zündkerzen mit Reinigungsgerät säubern und Elektrodenabstand richtigstellen. Bei starkem Abbrand Kerzen erneuern. Nach spätestens 18 000 km sollten die Zündkerzen erneuert werden.

8. **Kabelbaum und Leitungen**
Bei diesen sind die einzelnen Leitungen auf Isolationszustand und gute Anschlußverbindungen zu untersuchen. Die Schutzschläuche und Gummihüllen müssen einwandfrei sein. Leitungen mit blankgescheuerten Stellen müssen ersetzt werden. Ein Isolierbandschutz darf nur im Notfall verwendet werden. Die Hochspannungskabel müssen absolut einwandfrei isoliert und die übergeschobenen Gummihüllen wasserdicht mit den Zündkerzensteckern verbunden sein.

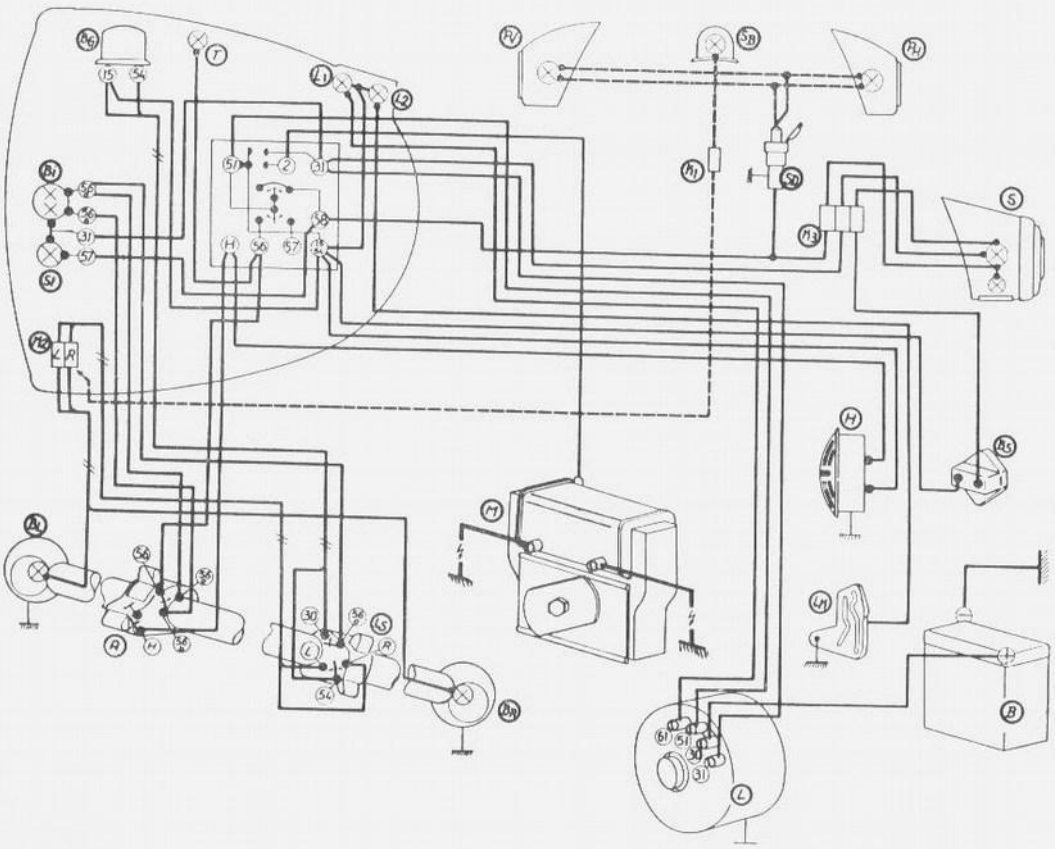


Bild – Fig. 209 Stromlaufplan – Schéma des connections – Wiring Diagram – Esquema de conexiones eléctricas

Aufstellung der Leitungen

Farbe	mm²	von	nach
schw.-viol.	0,75	15 Scheinwerfer	Bremslicht-Schalter
braun	1,5	31 Scheinwerfer	31 Lichtmaschine
blau	0,75	Ladeanzeige-leuchte	61 Lichtmaschine
schw.-rot	1,5	2 Scheinwerfer	2 Magnetzünder
rot	2,5	30/51 Schein-werfer	51 Lichtmaschine
schwarz	1,5	15 Scheinwerfer	Signalhorn
schwarz	1,5	H Scheinwerfer	Signalhorn
schwarz	0,75	58 Scheinwerfer	3polige Klemme
braun	0,75	31 Scheinwerfer	3polige Klemme
schwarz	1,5	30 Lichtmaschine	Batterie +
schw.-viol.	0,75	Kabelverbin-dungs-Kl.	Bremslicht-Schalter
schwarz	0,75	Scheinwerfer-Leerlaufanz.	Getriebe-Leerlauf
schwarz	1,5	Batterie-Minus	Getriebe-Masse
schwarz	0,75	3polige Klemme	Seitenwagen-steckdose
schwarz	3x0,75	3polige Klemme	Schlußlicht
Blinkanlage			
schwarz	0,75	2polige Klemme im Scheinwerfer	Blinkleuchte L
blau	0,75	2polige Klemme im Scheinwerfer	Blinkleuchte R
rot	1,0	Zündschloß, Kl. 15	Blinkgeber, Kl. 15
blau	0,75	Blinkerschalter R	2pol. Klemme im Scheinw.
schwarz	0,75	Blinkerschalter L	2pol. Klemme im Scheinw.
grün	0,75	Blinkerschalter 54	Blinkgeber, Kl. 54
grau	0,75	Blinkerschalter 56a	Biluxlampe, Kl. 56a
rot	0,75	Blinkerschalter 30	Blinkgeber, Kl. 15

Die 3polige Klemme befindet sich am Batterieträger hinten.

Disposition des câbles

Couleur	mm²	de	à
noir-violet	0,75	15 phare	contacteur stop
brun	1,5	31 phare	31 dynamo
bleu	0,75	témoin de charge	61 dynamo
noir-rouge	1,5	2 phare	2 magnéto
rouge	2,5	30/51 phare	51 dynamo
noir	1,5	15 phare	claxon
noir	1,5	H phare	claxon
noir	0,75	58 phare	réglette 3 pôles
brun	0,75	31 phare	réglette 3 pôles
noir	1,5	30 dynamo	+ batterie
noir-violet	0,75	réglette de connections	contacteur stop
noir	0,75	témoin de point-mort	contact boîte vit.
noir	1,5	– batterie	masse boîte vit.
noir	0,75	réglette 3 pôles	prise de courant
noir	3x0,75	réglette 3 pôles	feu arrière
Clignotants			
noir	0,75	phare, borne 2 pôles	clignotant G
bleu	0,75	phare, borne 2 pôles	clignotant D
rouge	1,0	borne 15 phare	clignoteur borne 15
bleu	0,75	commande clign. D	phare, borne 2 pôles
noir	0,75	commande clign. G	phare, borne 2 pôles
vert	0,75	commande clign. 54	clignoteur borne 54
gris	0,75	commande clign. 56a	lampe bilux borne 56a
rouge	0,75	commande clign. 30	clignoteur borne 15

La réglette 3 pôles se trouve sur la face arrière du porte-batterie.

Zeichenerklärungen

A = Abblendschalter
B = Batterie
BG = Blinkgeber
Bi = Biluxlampe
BL = Blinkleuchte links
BR = Blinkleuchte rechts
BS = Bremslichtschalter
H = Signalhorn
K1 = Kabelverbindung 1polig
K2 = Kabelverbindung 2polig
K3 = Kabelverbindung 3polig
L = Lichtmaschine
L1 = Ladeanzeige
L2 = Leerlaufanzeige
LK = Leerlaufkontakt
LS = Lichthupen- und Blinkerschalter
M = Magnetzünder
PH = Positionsleuchte hinten „S"
PV = Positionsleuchte vorne „S"
S = Schluß-Brems-Kennzeichenleuchte
SB = Blinkleuchte „S"
SD = Steckdose
St = Standlicht
T = Tachometerbeleuchtung

(„S" = Seitenwagen)

Bei Seitenwagenbetrieb ist die gestrichelt gezeichnete Leitung an der Klemme K2 angeschlossen, anstelle der Leitung zu Lenkerblinkleuchte BR.

Störungen, deren Auffindung und Beseitigung

Vor allen Arbeiten an der elektrischen Anlage ist die Batterie am Minuspol abzuklemmen, soweit deren Einschaltung zu bestimmten Prüfungen nicht unbedingt nötig ist.

1. Zündstörungen

Wenn der Motor nicht anspringt oder während der Fahrt stehenbleibt, so ist, falls genügend Kraftstoff vorhanden und der Vergaser in Ordnung ist, der Fehler in der Zündanlage zu suchen. Dazu ist die Zündanlage zu überprüfen, was in folgender Weise je Zylinder geschieht: Kerze herausschrauben, Zündkabel aus dem Kerzenstecker entfernen, Kabel in etwa 5 mm Abstand von einer Zylinderrippe halten und Motor durchdrehen. Es müssen Funken vom Kabel zur Zylinderrippe überspringen; ist dies der Fall, liegt ein Fehler an der Zündkerze vor.
Springen dagegen keine Funken vom Kabelende zur Masse über, so können folgende Störungsursachen vorliegen:

Fehler	Abhilfe
a) Zündschlüssel rastet nicht richtig ein. Die bewegliche Kontaktfeder im Schaltkasten wird vom Massekontakt nicht abgehoben.	Ist der Fehler im Schaltkasten nicht zu beheben, so kann notfalls das Kabel aus der Klemme 2 des Magnetzünders ausgeklemmt werden. In diesem Fall läßt sich der Motor mit dem Zündschlüssel nicht abstellen.
b) Kabel zwischen Klemme 2 im Schaltkasten und Klemme 2 des Magnetzünders hat Masseschluß.	Kabel auswechseln, notfalls Kabel aus Klemme 2 des Magnetzünders wie unter a) beschrieben ausklemmen.
c) Zündkabel beschädigt oder hat Masseschluß.	Zündkabel erneuern.
d) Unterbrecherkontakte verschmutzt, oxydiert oder verschmort.	Beide Kontakte mit Kontaktfeile säubern. Hierauf Unterbrecherabstand prüfen. Derselbe darf nur 0,4 mm betragen.
e) Starkes Kontaktfeuer bzw. stark verbrannte Kontakte infolge eines defekten Kondensators.	Kondensator ersetzen (Reparatur nicht möglich) und Kontakte mit Kontaktfeile glätten oder ersetzen. Unterbrecherabstand wie unter d) einstellen.
f) Unterbrecherhebel klemmt.	Lagerbüchse und Lagerbolzen des Unterbrecherhebels reinigen und mit Bosch-Fett Ft 1 v 4 einfetten.
g) Unterbrecherhebel wird vom Nocken nicht mehr abgehoben. Schleifklötzchen am Unterbrecherhebel abgenützt.	Unterbrecherhebel erneuern und Unterbrecherabstand wie unter d) einstellen.
h) Abstand der Sicherheitsfunkenstrecke am Magnetzünder zu klein.	Der Abstand ist auf 10–11 mm zu bringen (siehe Bild 110).
i) Zündspule schlägt nach außen gegen ein Metallteil durch.	Zündspule erneuern. Nur im Notfall Zündspule durch Bestreichen mit Schellack isolieren. Maschinenteile in der Nähe der Spule, auf die der Zündfunke überspringt, ebenfalls mit Schellack bestreichen.
k) Zündspule defekt.	Erneuern (kann nicht repariert werden).
l) Automatische Zündverstellung arbeitet nicht.	Welle und Nockenbohrung reinigen und einfetten mit Bosch-Fett Ft 1 v 30. Fliehgewichte und Federn prüfen und einfetten.
m) Setzt die Zündung nur bei hohen Drehzahlen aus, so können Isoliersteine der Zündkerzen durch Bleibelag verunreinigt sein.	Bei verbleiten Kraftstoffen kann sich mit der Zeit ein Bleibelag am Kerzenstein niederschlagen. Dieser ist bei kalter Kerze nicht leitend, bei heißer (über 500° C) jedoch leitend. Beste Abhilfe: Kerzen erneuern.
oder Unterbrecherfeder kann leicht verkantet sein, deshalb läuft der Unterbrecherhebel mit seiner Büchse an der Unterlage oder an der Sicherungsscheibe an und wird gebremst.	Unterbrecherfeder parallel zur Maschine ausrichten.

2. Störungen an der Lichtmaschine

Verstellungen an der lackgesicherten Sechskantmutter bzw. Verbiegen der Kontaktfedern des Reglers heben die Garantieverpflichtungen auf. Sie sollen deshalb nur von Bosch-Werkstätten ausgeführt werden.

Behelfsmäßige Prüfung der Lichtmaschine

Volles Licht einschalten, Horn betätigen.
Das Licht darf beim Betätigen des Horns nur wenig nachlassen. Andernfalls muß die Batterie an einer ortsfesten Stromquelle nachgeladen werden.
Gut geladene Batterie einsetzen, Motor auf etwa 2500 U/min bringen, volles Licht einschalten und dann Leitung vom Batterie-(–)Pol entfernen. Das Licht soll beim Entfernen des (–)Kabels etwas heller, beim Berühren des Minuspols mit dem Kabel wieder etwas dunkler werden.
Ist es umgekehrt, dann ist die Maschinenleistung ungenügend und es sollte eine genauere Kontrolle mittels Testgerätes, nach Möglichkeit bei einem Bosch-Dienst, vorgenommen werden.

Störungsursachen an der Lichtmaschine und deren Beseitigung

Fehler	Abhilfe
a) Ladeanzeigelampe erlischt nicht.	
Kohlen liegen nicht auf dem Kollektor auf oder klemmen in den Haltern	Bürstenfedern richten, abgelaufene Kohlen ersetzen, festsitzende Kohlen gängig machen.
oder Kollektor ist verschmiert oder verölt	Kollektor mit einem in Benzin getränkten Lappen reinigen, Zwischenraum zwischen den Kollektorlamellen mit Holzspan auskratzen.
oder Reglerkontakte verschmutzt	Kontakte blank putzen durch Hin- und Herziehen eines dünnen sauberen Blechstreifens zwischen den Kontakten. Auf keinen Fall darf an diesen Kontakten gefeilt werden.
oder Ankerwicklung defekt.	Anker ersetzen.
b) Ladeanzeigelampe glimmt etwas während der Fahrt (ganz leichtes Glimmen, besonders bei eingeschaltetem Licht, ist bedeutungslos und verliert sich, wenn Batterie wieder gut aufgeladen ist).	
Andernfalls: Batterie entladen oder schadhaft	Batterie an ortsfester Stromquelle aufladen oder ersetzen.
oder Kabelverbindungen nicht einwandfrei	Kabelklemmschrauben an Maschine, Scheinwerfer und Batterie nachziehen, Masseanschluß Batterie reinigen.
oder Schalterkontakte des Reglerschalters sind nicht einwandfrei.	Batterie abklemmen und Kontakte blank putzen durch Hin- und Herziehen eines dünnen sauberen Blechstreifens zwischen den Kontakten. Unter keinen Umständen darf an diesen Kontakten gefeilt werden.
c) Ladeanzeigelampe brennt sehr hell auf und brennt durch oder Batterie kocht über. Damit verbunden häufiges Durchbrennen der Glühlampen.	
Reglerschalter arbeitet nicht, weil Fremdkörper, insbesondere Eisenfeilspäne, im Luftspalt zwischen Anker und Spule oder am Schalterkontakt.	Fremdkörper mit einem Stückchen steifen, glatten Karton entfernen.
oder Reglerschalter arbeitet nicht, weil Masseanschluß des Reglerschalters nicht einwandfrei ist.	Befestigungsschraube des Reglerschalters, unter die der Masseanschluß geklemmt ist, etwas lösen und wieder festziehen.
oder Schalterkontakte des Reglers stark verschmort, Kontaktfeder lahm, Batterie falsch angeschlossen (Pluspol auf Masse, Maschine hat sich umgepolt).	Regler ersetzen. Nach Anbau des neuen Reglers Lichtmaschine polarisieren durch kurzzeitiges Verbinden der Klemmen 51 und 61 am Regler mit einem Draht. Auf keinen Fall darf auf F (DF) Strom kommen.
d) Ladekontrolleuchte leuchtet in regelmäßigen Abständen auf, Kurzschluß in den elektrischen Leitungen wahrscheinlich.	Zunächst Licht ausschalten, d. h. Zündschlüssel in Mittelstellung eingedrückt. Wenn Fehler immer noch vorhanden, Leitungen, Lichtmaschine 51 nach Scheinwerfer 51, Scheinwerfer 15/54 nach Leerlauflicht und Horn auf Kurzschluß untersuchen. Trat Fehler dort nicht auf, dann Standlicht einschalten, Leitungen nach Schlußlicht und Seitenwagen, in zweiter Linie nach Standleuchte und Scheinwerfer untersuchen. War Fehler auch hier nicht zu finden, so ist der Scheinwerfer einzuschalten und Leitungen zur Bilux-Lampe oder diese selbst zu untersuchen.
e) Scheinwerfer flackert oder erlischt zeitweise. Kabel gebrochen oder in einer Klemme lose,	Durch Drücken oder leichtes Ziehen an den verschiedenen Kabeln Fehler feststellen. Schadhaftes Kabel ersetzen, lose Klemmen festziehen.
oder Batterie schadhaft.	Durch leichtes Ziehen und Drücken an den Batteriepolen läßt sich Plattenbruch feststellen, Batterie erneuern.

Die vorstehenden Störungshinweise für Zündanlage und Lichtmaschine sind als einfache Hilfe in Notfällen gedacht, wenn keine speziellen Prüf- und Testgeräte zur Verfügung stehen.

3. Prüfungen der eingebauten Lichtmaschine

1. Regulierspannung im elektrischen Leerlauf

Motor anlassen und auf ca. 2000 U/min bringen. An der Batterie das Massekabel abklemmen. Zwischen Klemme D + 61 des Reglerschalters und Masse ein Voltmeter anschließen. Motordrehzahl unter Beobachtung des Voltmeters so lange steigern, bis die Spannung nicht mehr ansteigt. Dieser Wert (7,2–7,9 V) stellt die Regulierspannung ohne Belastung und den Anfang der Lichtmaschinenkennlinie dar.

Wenn der Zeiger des Voltmeters bei dieser Messung vibriert oder starke Ausschläge macht, ist auf folgende Fehler zu schließen: Kohlebürsten sind zu kurz, verschmutzt oder klemmen. Bürstenfederdruck zu gering, Kollektor läuft unrund, defekte Ankerwicklungen, schadhafter Regler. Auf gute Masseverbindungen sowie guten Kontakt an Klemme D + 61 des Reglers achten, da andernfalls die Feldspulen verbrennen können.

Wird die vorgeschriebene Regulierspannung ohne Belastung nicht erreicht, bekommt die Batterie ungenügenden Ladestrom. Liegen die Meßwerte über dem Sollwert, wird die Batterie zu stark geladen.

2. Einschaltspannung

(Prüfung möglichst bei einem Bosch-Dienst durchführen.)

Der Reglerschalter hat einen elektromagnetisch betätigten Ein- und Ausschalter, der die Lichtmaschine bei Erreichen der vorgeschriebenen Spannung mit dem Netz verbindet. Die Prüfung der Einschaltspannung ist besonders wichtig und beginnt im Leerlauf des Motors.

Hierzu wieder das Massekabel an die Batterie anklemmen. Das Voltmeter ist, wie vorher beschrieben, an Klemme D + 61 des Reglerschalters und Masse zu legen. Leitung an Klemme 30/51 des Reglers abklemmen und zwischen diese Klemme und der abgeklemmten Leitung ein Amperemeter anschließen.

Motordrehzahl vom Leerlauf aus langsam steigern und dabei beide Instrumente beobachten. Sobald der Zeiger des Amperemeters ausschlägt, Einschaltspannung am Voltmeter ablesen (6,4–7,1 V).

Ist die Einschaltspannung zu niedrig, so fließt vom Augenblick des Einschaltens bis zum Erreichen einer genügend hohen Lichtmaschinenspannung ein Rückstrom von der Batterie in das Netz, der die Batterie vorzeitig entlädt. Ist die Einschaltspannung zu hoch, können Kontakte des Reglers durch den dann sehr hohen Einschaltstromstoß beschädigt werden.

3. Regulierspannung bei Belastung

Diese Prüfung wird vorgenommen, weil die Spannung der Lichtmaschine bei Belastung nach einer geneigten Kennlinie geregelt wird. Hierzu ist an die Klemme 30/51 des Reglers ein Voltmeter und ein regelbarer Widerstand (im Bosch-Testgerät eingebaut) anzuschließen, die beide mit ihrer anderen Klemme mit Masse zu verbinden sind.

Motor dann auf mittlere Drehzahl bringen und den regelbaren Widerstand auf die der Lichtmaschine entsprechende Wattzahl einstellen (60 Watt). Die dann am Voltmeter angezeigte Spannung muß der vorgeschriebenen Regulierspannung bei Belastung (6,5–7,4 V) entsprechen, wenn Lichtmaschine und Regler einwandfrei arbeiten.

Ohne Testgerät können als Behelf gegebenenfalls so viele Verbraucher am Fahrzeug eingeschaltet werden, bis am Amperemeter der vorgeschriebene Belastungsstrom (11,5 A) abgelesen werden kann, wobei gleichzeitig das Voltmeter die richtige Regulierspannung anzeigen soll.

Ist die Regulierspannung bei Belastung zu hoch, wird die Lichtmaschine überlastet und kann verbrennen und die Kohlebürsten erreichen keine genügend lange Lebensdauer. Bei zu geringer Regulierspannung gibt die Lichtmaschine nicht ihre volle Leistung ab und die Batterie wird nicht ausreichend geladen.

4. Rückstrom

Meßinstrumente wie bei Prüfung der Einschaltspannung anschließen. Das Amperemeter soll jedoch den Nullpunkt in der Mitte der Skala haben, damit in beiden Stromrichtungen abgelesen werden kann. Der Reglerschalter, der die Maschine bei Einschaltspannung an das Netz anschließt, muß bei niedriger Drehzahl diese Verbindung wieder trennen, um eine Entladung der Batterie über die Lichtmaschine zu verhindern. Das Abschalten erfolgt, wenn ein bestimmter Rückstrom aus der Batterie über die Lichtmaschine an Masse fließt.

Zur Prüfung des Rückstromes wird – beginnend bei mittleren Motordrehzahlen – bei langsamer Verringerung der Motordrehzahl ein Rückgang des Ladestromes bis auf 0 am Amperemeter beobachtet. Darüber hinaus erfolgt bei weiterer Drehzahlverminderung (gegebenenfalls Leerlaufdrehzahl reduzieren) ein zunehmender Zeigerausschlag nach der anderen Skalenseite (Rückstrom). Bei einem Rückstrom von 2 bis 7,5 A muß der Schalter abschalten und der Zeiger des Amperemeters ruckartig auf 0 zurückgehen.

Es ist dabei zu berücksichtigen, daß die angegebenen Rückstromwerte bei einer halbvollen Batterie festgelegt sind. Eine volle Batterie ergibt etwas höhere, eine leere Batterie niedrigere Werte. Bei zu großem Rückstrom besteht die Gefahr, daß der Schalter hängenbleibt und die Lichtmaschine bei Stillstand des Motors durch den dann fließenden Rückstrom verbrennt bzw. sich die Batterie entladet.

Prüfung des Ankers außerhalb der Lichtmaschine

1. **Isolation gegen Masse**

   Mittels Prüfgerätes, z. B. Bosch EFAW 85, auf Masseschluß prüfen.
   Eine Prüfspitze auf Kollektor, eine Prüfspitze auf Blechpaket. Isolation gegen Masse ist gut, wenn Glimmlampe nicht aufleuchtet.

2. **Windungsschluß in der Wicklung**

   Nur mit sehr guten Meßinstrumenten oder mit Abhörgerät feststellbar. Anker hat keinen Windungsschluß, wenn Abhörgerät stumm bleibt.

3. **Wicklungsunterbrechung**

   Kollektor zeigt an einzelnen Lamellen starke Brandstellen.

Prüfung des Feldes im ausgebauten Lichtmaschinengehäuse

Pluspol einer 6 Volt-Batterie über ein Amperemeter mit Klemme 61 des Gehäuses, Batterie-Minuspol mit Gehäusemasse verbinden. Feldspulen sind in Ordnung, wenn Amperemeter 2,7 Amp. anzeigt, und wenn ein Stück weiches Eisen (Schraubenzieher) beim Abtasten der Pole an allen vier Polschuhen gleichmäßig klebt.

1. **Widerstand**

   ist in Ordnung, wenn Amperemeter beim Herabdrücken des Reglerankers etwas zurückgeht Er ist defekt, wenn Amperemeter dann keinen Strom mehr anzeigt.

2. **Masseschluß**

   Amperemeterausschlag ist wesentlich größer als 2,7 Amp. oder wird beim Niederdrücken des Reglerankers wesentlich größer.

3. **Windungsschluß**

   Amperemeterausschlag ist etwas größer als 2,7 Amp.

4. **Wicklungsunterbrechung in einer der Feldspulen**

   Amperemeter zeigt erst einen Ausschlag beim Herabdrücken des Reglerankers, sofern nicht Widerstandsspule auch defekt ist.
   Lichtmaschine mit defekten Feldspulen bei einem Bosch-Dienst erneuern lassen.

Nachträgliches Anschließen des BMW-Schwingachs-Seitenwagens „Spezial"

Der nachträgliche Umbau eines Solomotorrades für Seitenwagenbetrieb erfordert eine Anzahl technischer Änderungen, die in jedem Fall einer BMW-Spezialwerkstatt vorbehalten bleiben sollen.

Bild 210

1. Auswechseln des Kegelradsatzes im Hinterradantrieb gegen einen solchen mit Seitenwagenübersetzung 4,33:1. Die am Gehäuse des Hinterradantriebs eingeschlagenen Zähnezahlangaben entfernen und neue Zähnezahlkennzeichnung 26/6 einschlagen.

Bild 211

2. Auswechseln des Wechselgetriebes gegen ein solches mit Seitenwagenübersetzung (nur bei R 50 und R 60).
3. Tachometer mit Wegdrehzahl für die geänderte Übersetzung einbauen.
4. Vorderrad- und Hinterrad-Solotragfedern gegen Vorderrad- und Hinterrad-Seitenwagentragfedern auswechseln (s. Seite 34).

   Vorderradschwinge in die vordere Lagerung

Bild 212

   und die oberen Federbeinanschlüsse in die unteren Bohrungen der Gabel einbauen.

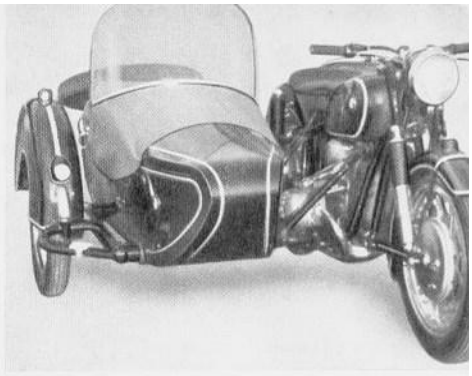
Bild 213

5. Bremshebel ohne Anschlagschraube am Hinterrad gegen Bremshebel mit Anschlagschraube auswechseln und diesen in gleicher Stellung auf Bremsschlüssel aufstecken.
   Die Anschlagschraube an diesem Bremshebel eindrehen, bis sich eine fühlbare Bremswirkung zeigt, dann Anschlagschraube etwas zurückdrehen bis das Rad frei läuft, Gegenmutter kontern.

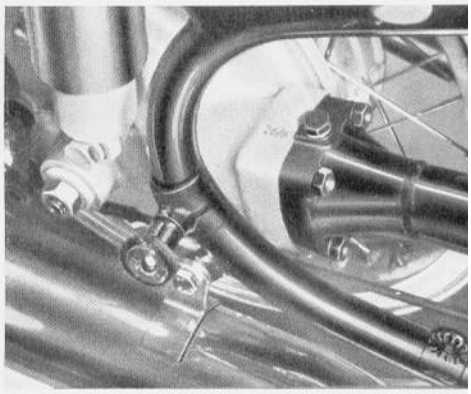
Bild 214

6. Sololenker 660 mm breit ist zweckmäßig gegen Seitenwagen-Lenker 745 mm auszuwechseln, dann aber auch die etwas längeren Seilzüge für Seitenwagenbetrieb einsetzen.
7. Bei Umbau von Solomaschinen mit Leichtmetallfelgen sind für Beiwagenmaschinen Stahlfelgen zu verwenden, für Vorderrad 2.15 B x 18 mit Reifen 3.50 - 18 und für Hinterrad 2.75 C x 18 mit Reifen 4.00 - 18.
8. Der vordere Motorbolzen wird gegen den von BMW zu liefernden Kugelbolzen ausgewechselt. Die im rechten Rahmenauge befindliche Hülse muß dabei entfernt werden. Statt der normalen Befestigungsmutter SW 19 ist für den Kugelbol-

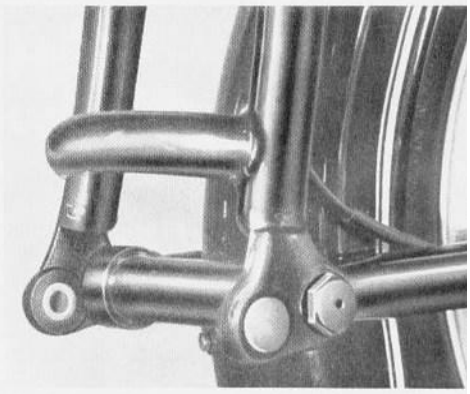
210



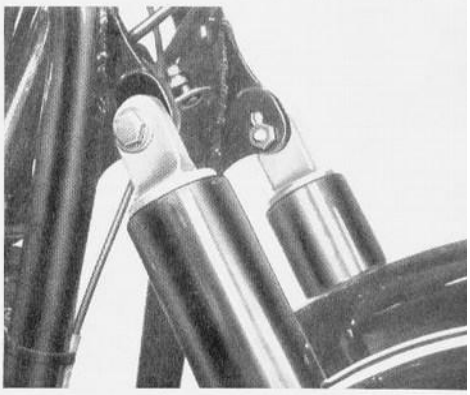
211



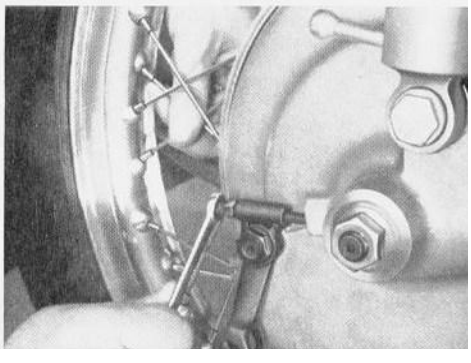
212



213



214



zen eine Kronenmutter vorgesehen, die nach erfolgtem Festziehen zu versplinten ist.

Bild 215

Ferner sind die beiden von BMW zu liefernden Ösenschrauben für den Anschluß der Seitenwagenstreben in die vorgesehenen Augen am rechten Rahmenrohr vorn und hinten einzusetzen. An den Augen den Lack von den Sitzflächen für die Ösenschrauben entfernen und nach Anpassen der Streben die Muttern der Ösenschrauben mit 7,5 mkg festziehen.

Bild 216

9. Bremsstange genügend tief in die Gewindemuffe SW 14 auf der Zugzylinder-Kolbenstange einschrauben. Solo-Bremsstange abbauen und dafür Gabelauge des Bremszugzylinders vorn mit vorhandenem Bolzen, hinten am Bremshebel die neue Bremsstange mit Scheibe, Rückholfeder und Rastenring anschließen. Abflachung an der Bremsstange und Kerbe im Hohlbolzen des neuen Bremshebels müssen oben sein. Flügelmutter soweit aufschrauben, bis das Gestänge längsspielfrei ist. Der Kolben im Zugzylinder darf dabei nicht aus seiner Ruhestellung weggezogen werden. Dann Gegenmuttern an der Gewindemuffe am Gestänge kontern.
Achten, daß Bremszylinder nicht streift.

Bild 217

10. Zum Seitenwagenanschluß Motorrad auf Ständer stellen, Seitenwagen aufbocken und Seitenwagenschutzblech nach Lösen der vorderen Befestigungsmuttern zurückklappen.

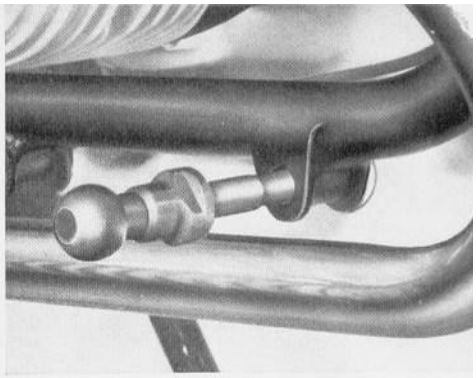
Wichtig!
Vor Aufsetzen des Seitenwagenrades Achsstummel blank abziehen und leicht einfetten. Seitenwagenrad aufschieben und darauf achten, daß Radnabe nicht am Bremsschild anläuft. Evtl. Distanzscheibe einsetzen. Radnaben-Schnellverschluß anziehen und mit Kunststoffhammer festklopfen.
Nach Entfernen der zwei Gummipfropfen am Bremsschild können durch die freigewordenen Bohrungen hindurch die Rastenmuttern für die Bremseinstellung mittels Schraubenziehers, verdreht werden. Nacheinander diese Rastenmuttern so verdrehen, bis die Bremse schleift, hernach Rastenmuttern etwas zurückdrehen, bis das Rad frei läuft.

Bilder 218/219

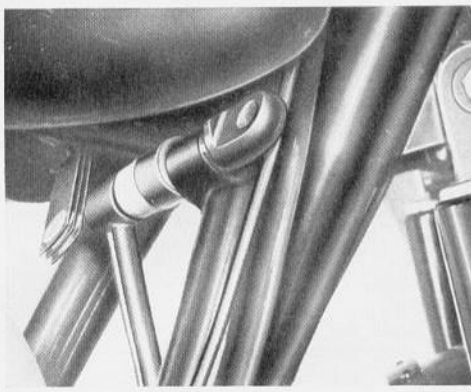
Seitenwagen unten anschließen.
Durch mehrmaliges seitliches Kippen des Motorrades an Kugelgelenken guten Sitz herstellen.

11. Vorspur einstellen: Motorrad senkrecht stellen. Eine Meßlatte längs

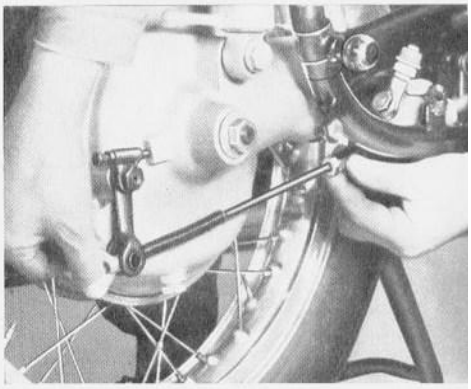
215



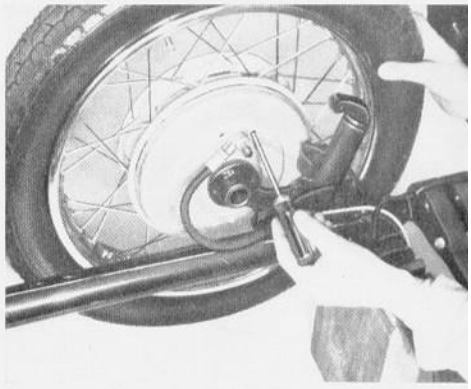
216



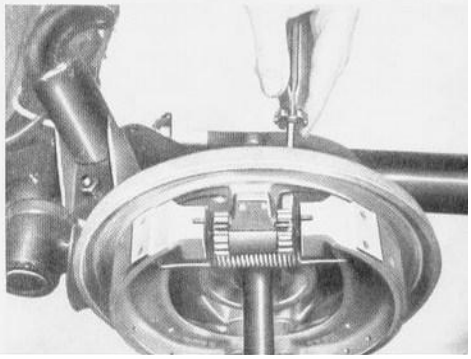
217



218



219



des Seitenwagenrades außen am Rad anlegen. Zweite Meßlatte außen an dem Vorder- und Hinterrad des Motorrades anlegen.
Abstand zwischen den beiden Meßlatten vorn am Vorderrad und hinten am Hinterrad messen. Hinterer Abstand (a) muß 30-40 mm größer sein als vorn (b).

Bild 220

Eventuelle Berichtigung durch Herein- oder Hinausschieben des Anschlußarmes im hinteren Querrohr nach Lösen der Klemmschrauben.

Bild 221

Das Längsrohr des Seitenwagenrahmens soll dabei hinten etwa 10 mm niedriger stehen als vorn; dazu Anschlußarm vor dem Festziehen der Klemmschrauben nach Bedarf verdrehen.

12. Obere hintere Verbindungsstrebe des Seitenwagens zum Motorrad so einstellen, daß die Maschine senkrecht, d. h. ohne Sturz, steht und mit Verbindungsschraube SW19 Gabelkopf der Strebe mit den Ösenschrauben am Motorrad verschrauben. Vordere Verbindung spannungsfrei, wie vorbeschrieben, anschließen; bei belastetem Gespann beträgt dann der Sturz (Maß C–D) am Hinterrad, gemessen an den Felgenhörnern, bis ca. 10 mm.

Bild 222

An Bremsschlauch und Zugzylinder Anschlußschutzkappen abnehmen und Schlauch anschließen.

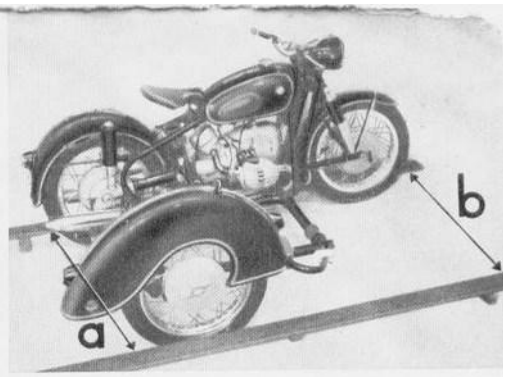
Achtung! Bei jedesmaligem Trennen der Leitung Schutzkappen wieder aufschrauben. Durch Rückschlagventile an den Verbindungsstellen ist in der Regel ein Wiederentlüften nicht nötig.

13. Zum Füllen und Entlüften der hydraulischen Bremse Einfüllverschraubung am Zugzylinder abschrauben. Auffanggefäß unter den Zugzylinder stellen und Gummikappe vom Entlüftungsventil am Radbremszylinder abnehmen. Von einem Bremsflüssigkeits-Druckbehälter einen Schlauch am Entlüftungsventil anschließen, Entlüftungsventil eine Umdrehung lösen und solange blaue ATE-Bremsflüssigkeit durchdrücken, bis diese blasenfrei am Zugzylinder austritt. Flüssigkeitsstand muß dort stets 1 cm über Zylinderbüchse stehen. Entlüftungsventil wieder fest anziehen und Gummikappe aufstecken sowie Zugzylinder-Einfüllschraube festziehen.
Bremshebel betätigen und Leitungen auf Dichtheit prüfen.

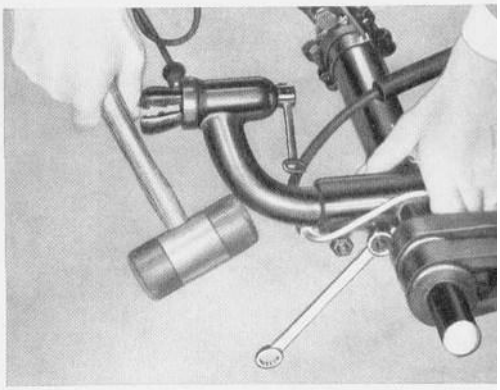
Bild 223

14. Die Bremswirkung am Seitenwagenrad im Verhältnis zu der des Hinter-

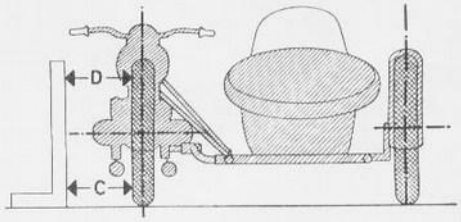
220



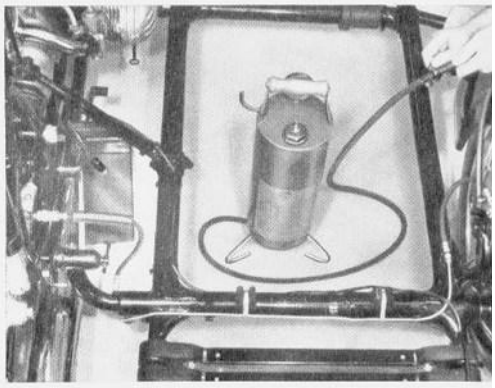
221



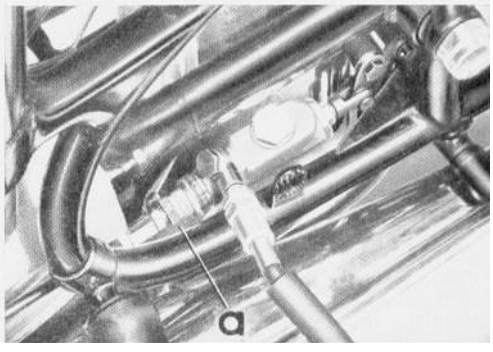
222



223



224



rades kann durch Hineindrehen der Rändelmutter (a) am hydraulischen Bremszylinder verringert bzw. ganz ausgeschaltet werden.

Bild 224

Letzteres ist der Fall, wenn die Druckfeder (13) durch die Rändelmutter „a" bzw. (10) auf Block zusammengedrückt ist (Windungen aneinanderliegend) und somit die Zugstange (d. h. auch die Kolbenstange im Hauptzylinder) fest mit dem Hauptzylinder verbunden ist. Bei Bremsbetätigung kann also dann kein hydraulischer Druck ausgeübt werden.

Bild 225

Die Seitenwagenbremse soll grundsätzlich erst dann einsetzen, wenn die Hinterradbremse bereits leicht angezogen hat.
Im allgemeinen soll die Gesamtbremswirkung der Vorder- und Hinterradbremse des Motorrades zu der des Seitenwagenrades so abgestimmt werden, daß das Gespann auch mit unterschiedlicher Belastung beim Bremsen gut in der Spur bleibt.
Nach öfterem Trennen des Bremsschlauchanschlusses vom Zugzylinder beim Abbau des Seitenwagens ist zu empfehlen, das Bremsflüssigkeitssystem neuerdings zu entlüften. Bei richtig eingestellten Bremsbacken und einwandfreier Entlüftung beträgt der Weg des Kolbens im Zugzylinder etwa 4-5 mm, bis die Seitenwagenbremse fest wird.

15. Blinkleuchte am rechten Lenkerende (sofern zur Ausrüstung gehörend) abbauen (siehe Seite 134), Leitung an der Klemme K 2 (R) des Blinkgebers im Scheinwerfer abklemmen und statt dessen neue Leitung für Blinkleuchte auf dem Seitenwagenkotflügel anklemmen. Öffnung im Lenkerende mit passendem Stopfen verschließen.

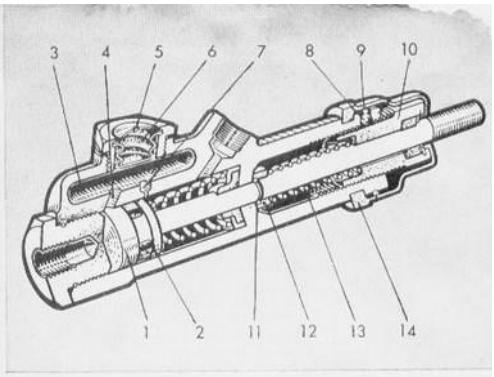
Bild 226

16. Die Steckdose für den Anschluß der Seitenwagenbeleuchtung befindet sich unter dem Fahrersattel am Querjoch des Rahmens. Nach Einschalten des Lichtes am Scheinwerfer steht die Steckdose unter Spannung.

Bild 227

Bei Ab- und Wiederanbau des Seitenwagens kann eine neue Spureinstellung entfallen, wenn die Anschlüsse nicht verstellt werden.
An der Pufferstange für die Ausschlagbegrenzung des Seitenwagenrades ist ein Auge vorgesehen, an dem am oberen Ende ein Stoßdämpfer angebaut werden kann, der mit seinem unteren Auge am Schwinghebel in Radachsmitte anzuschließen wäre.

225



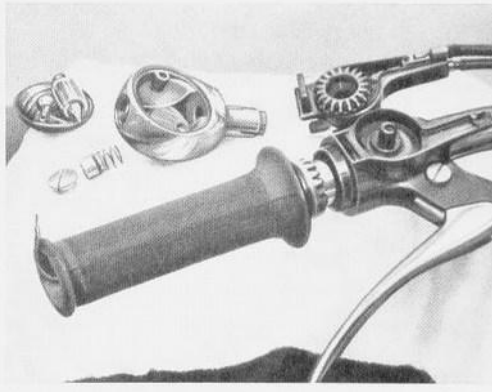
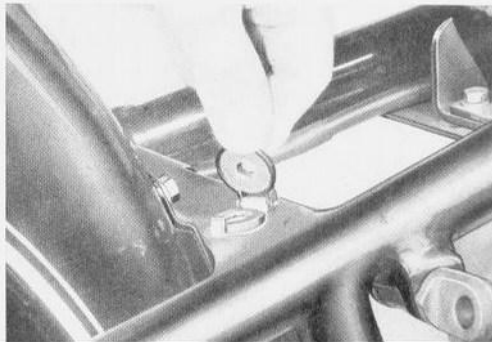
1. Kolben mit Kolbenstange
2. Kolbenmanschette
3. Ausgleichbehälter
4. Nachlaufbohrung
5. Luftbohrung im Deckel
6. Faltenbalg
7. Ausgleichbohrung
8. Arretierkugel
9. Federring
10. Stellschraube
11. Sprengring
12. Überwurfring
13. Druckfeder
14. Gummimanschette

1. Piston avec tige de piston
2. Coupelle caoutchouc du piston
3. Réservoir de compensation
4. Trou de retour
5. Trou de ventilation dans le couvercle
6. Soufflet cache-poussière
7. Trou d'égalisation
8. Bille d'arrêt
9. Rondelle Grower
10. Vis de réglage
11. Jonc d'arrêt
12. Anneau de raccord
13. Ressort de rappel du piston
14. Anneau de retenue

1. Piston with push rod
2. Primary cup
3. Brake fluid container
4. Feed port
5. Vent hole in cover
6. Rubber bellows
7. Compensating port
8. Detent ball
9. Spring washer
10. Set screw
11. Snap ring
12. Union ring
13. Return spring
14. Secondary cup

1. Embolo con biela
2. Guarnición primaria
3. Depósito de liquido de frenos
4. Orificio de alimentación
5. Orificio de ventilación en la tapa
6. Fuelle de goma
7. Orificio de compensación
8. Bola de detención
9. Anillo elástico
10. Tornillo regulador
11. Arandela de seguridad
12. Anillo de unión
13. Resorte retroceso
14. Guarnición secundaria

226



227